

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **PENGEMBANGAN ALAT PENABUR PAKAN IKAN OTOMATIS PADA AQUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**

## **TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Industri*



*Disusun oleh:*

**NURFU ADIYAH PUTRI**  
**11552202612**



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN ALAT PENABUR PAKAN IKAN  
OTOMATIS PADA AQUARIUM BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IOT)**

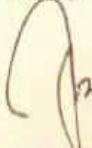
**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**NURFU ADIYAH PUTRI**  
**11552202612**

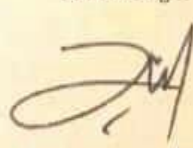
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 23 Desember 2019

Pembimbing I



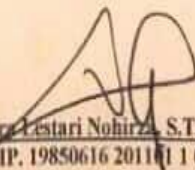
**Nofirza, ST., M.Sc**  
**NIP. 19771128 200701 2 022**

Pembimbing II



**Aulia Ullah, ST., M.Eng**  
**NIP. 19850618 201503 1 003**

Ketua Jurusan



**Dr. Fitra Festari Nohirza, S.T., M.Eng**  
**NIP. 19850616 201101 1 016**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PENGESAHAN**

PENGEMBANGAN ALAT PENABUR PAKAN IKAN PADA AQUARIUM BERBASIS INTERNET  
OF THINGS (IOT)

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

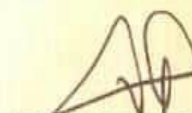
**NURFU ADIYAH PUTRI**  
**11552202612**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Desember 2019

Pekanbaru, 23 Desember 2019

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan

  
Dekan  
**Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M. Ag**  
NIP. 19660604 19903 1 004

  
**Dr. Fitra Lestari Sorhiza, ST, M. Eng**  
NIP. 19850616 201101 1 016

**DEWAN PENGUJI:**

Ketua : Silvia, S.Si., M.Si

Sekretaris I : Nofirza, ST, M. Sc

Sekretaris II : Aulia Ullah, ST., M.Eng

Anggota I : Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT

Anggota II : Misra Hartati, ST., MT



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 23 Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

**NURFU ADIYAH PUTRI**  
**NIM. 11552202612**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSEMBAHAN



*"Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Robb mullah hendaknya kamu berharap".*

*(QS Al-Insyirah ayat: 7-8)*

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asa yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkanatas karunia dan rizki yang melimpahi, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak,*

*Ku persembahkan.....*

*Kepada kedua orang tuaku, Bapak (Emi Yusman) dan Mama (Esrohani) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat RidhoNya...*

*Pekanbaru, 23 Desember 2019*

*Nurfu Adiyah Putri*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# **PENGEMBANGAN ALAT PENABUR PAKAN IKAN OTOMATIS PADA AQUARIUM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

**NURFU ADIYAH PUTRI**  
**NIM: 11552202612**

Tanggal Sidang :  
Tanggal Wisuda :

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 KM 15 Pekanbaru

## **ABSTRAK**

Perikanan merupakan salah satu bentuk peternakan yang banyak dilakukan di Indonesia, salah satunya di Daerah Pekanbaru, baik itu dalam bentuk kolam maupun hiasan rumah dalam aquarium. Berdasarkan hasil data yang di peroleh pada wawancara yang dilakukan pada Fiki Aquarium, Buana Raya Aquatic dan Dr. Aquarium diketahui bahwa ikan hias memerlukan suhu air normal antara 27<sup>0</sup>C sampai 30<sup>0</sup>C, jika suhu air tidak sesuai dengan yang seharusnya dapat mempengaruhi perkembangan dari ikan tersebut. Begitu juga dengan ph air, ph air yang normal digunakan untuk ikan aquarium adalah antara 6 sampai 8, jika di luar dari ph normal tersebut akan menjadi racun terhadap ikan yang hidup di dalamnya. Untuk itu pada penelitian ini penulis akan mengembangkan alat penbur pakan ikan otomatis yang sudah ada dirancang sebelumnya dengan menggunakan metode Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222 untuk konsep perancangan alat dan metode Object-Oriented Analysis and Design (OOAD) untuk perancangan website. Dimana alat yang akan dirancang ini adalah alat penabur pakan ikan otomatis yang dapat melakukan pemberian pakan sebanyak dua kali sehari, yaitu pada pagi dan malam hari. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor pengukur suhu dan pengukur ph yang bekerja otomatis dan secara real time. Alat ini dilengkapi dengan aplikasi antar muka website untuk mempermudah pihak aquarium melakukan monitoring pada aquarium.

**Kata kunci:** *Aquarium, IOT, VDI 2222, OOAD*

## **DEVELOPMENT OF AUTOMATIC FISH SEEDING TOOLS ON THE AQUARIUM WITH INTERNET OF THINGS (IOT)**

**NURFU ADIYAH PUTRI**

**NIM: 11552202612**

Date of Final Exam :  
Date of Graduation Ceremony :

Industrial Engineering Departement  
Faculty of Science and Technology  
Sultan Syarif Kasim of Riau State Islamic University  
Jl. HR. Soebrandt St. 155<sup>th</sup> Km 15 Pekanbaru

### **ABSTRACT**

*Fisheries is one form of animal husbandry that is mostly done in Indonesia, one of which is in the Pekanbaru area, both in the form of ponds and house decoration in aquariums. Based on the results of the data obtained from interviews conducted at Fiki Aquarium, Buana Raya Aquatic and Dr. Aquariums are known that fish need normal water temperatures between 27°C to 30°C, if the water temperature is not in accordance with what should be able to influence the development of the fish. Likewise with water pH, the normal water pH used for aquarium fish is between 6 to 8, if outside of the normal pH it will be toxic to fish that live in it. For this reason, in this study the author will develop an existing automatic fish feed penburetor designed previously using the Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222 method for tool design concepts and the Object-Oriented Analysis and Design (OOAD) method for website design. Where the device to be designed is an automatic fish feeder that can feed twice a day, in the morning and at night. This tool is also equipped with temperature sensors and pH gauges that work automatically and in real time. This tool is equipped with a website interface application to make it easier for aquariums to monitor the aquarium.*

**Keywords:** Aquarium, IOT, VDI 2222, OOAD



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil 'alamin*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **"Pengembangan Alat Penabur Pakan Ikan Otomatis pada Aquarium Berbasis *Internet of Things* (IOT)"** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. KH. Ahmad Mujahidin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia, S.Si., M.Si, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Nofirza, ST, M.Sc, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Aulia Ullah, ST., M.Eng, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

7. Bapak Anwardi, ST., MT, Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT dan Ibu Silvia, S.Si., M.Si, yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Ahmad Mas'ari, S.H.I., MA.Hk selaku penasehat akedemis yang telah banyak membimbing, menasehati dan memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis Bapak Emi Yusman dan Ibu Esrohani serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir S1 di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
11. Sahabat-sahabat penulis khususnya Atika Apriliani, Dilla Kurniati, Ririn Novita Sari dan Widad Ulfika Sari yang senantiasa memberi dukungan, semangat dan motivasi.
12. Sahabat-sahabat penulis Bidadari Ibu Nofirza dan Anak Ayah yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
13. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa/i Teknik Industri UIN SUSKA Riau khususnya Angkatan 2015, Senior, Junior dan Alumni serta sahabat KKN Rantau Bakung yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pekanbaru, 23 Desember 2019  
Penulis,

**Nurfu Adiyah Putri**  
**11552202612**



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	HALAMAN
<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Posisi Penelitian .....	8
1.7 Sistematika Penulisan .....	10
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 <i>Internet of Things</i> (IOT).....	12
2.2 <i>Metode Verein Deutsche Ingenieur 2222</i> (VDI 222).....	12
2.3 Identifikasi Masalah.....	14
2.4 Perancangan Konseptual .....	14
2.4.1 Mengidentifikasi Masalah Penting dari Daftar Persyaratan.....	16

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.2	Membangun Fungsi Struktur .....	17
2.4.3	Menentukan Prinsip Solusi .....	20
2.4.4	Menggabungkan Prinsip Solusi.....	21
2.4.5	Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis .....	24
2.5	Perwujudan <i>Design</i> .....	24
2.6	Detail <i>Design</i> .....	25
2.7	Perancangan Produk.....	25
2.8	Tahapan Proses dalam Perancangan dan Pengembangan Produk .....	27
2.9	Aplikasi Berbasis <i>Website</i> .....	28
2.10	Basis Data ( <i>Database</i> ).....	28
2.11	Analisa Sistem .....	29
2.12	Rancang Bangun.....	30
2.13	<i>Object-Oriented Analysis and Design</i> (OOAD).....	30
2.14	<i>Unified Modelling Language</i> (UML).....	31
2.14.1	Diagram <i>Use Case</i> ( <i>Use Case Diagram</i> ).....	32
2.14.2	<i>Class Diagram</i> .....	34
2.14.3	<i>Activity Diagram</i> .....	36
2.14.4	<i>Squence Diagram</i> .....	37
2.15	PHP .....	38
2.16	<i>Hyper Text Markup Language</i> (HTML) .....	38
2.17	XAMPP .....	39
2.18	MSQL.....	39
2.19	CSS.....	40

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan .....	42
3.2	Identifikasi Masalah.....	42
3.3	Studi Literatur.....	42
3.4	Permusan Masalah .....	43
3.5	Tujuan Penelitian .....	43

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6	Pengumpulan Data.....	43
3.7	Pengolahan Data.....	44
3.7.1	Klarifikasi Tugas .....	41
3.7.2	Membuat Konsep Perancangan.....	45
3.7.3	Perancangan Alat.....	47
3.7.4	Perancangan Perangkat Lunak .....	48
3.7.5	Penggabungan Alat dan Aplikasi Antar Muka.....	48
3.8	Implementasi .....	49
3.9	Analisa .....	49
3.10	Kesimpulan dan Saran .....	49

#### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1	Pengumpulan Data.....	50
4.2	Pengolahan Data.....	51
4.2.1	Klarifikasi Tugas .....	51
4.2.2	Konsep <i>Design</i> .....	52
4.2.1.1	Mengidentifikasi Pekerjaan.....	54
4.2.1.2	Membuat Daftar Persyaratan.....	54
4.2.1.3	Menentukan Struktur Fungsi Bagian .....	56
4.2.1.4	Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan.....	61
4.2.1.5	Kriteria Penilaian .....	64
4.2.3	Perancangan <i>Design</i> .....	66
4.3	Perancangan Sistem .....	68
4.3.1	Perancangan Perangkat Lunak Arduino .....	68
4.3.2	Analisa Sistem.....	69
4.3.3	Analisa Kebutuhan Sistem dan <i>User</i> .....	70
4.3.4	Perancangan Sistem.....	71
4.3.4.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	71
4.3.4.2	<i>Activity Diagram</i> .....	79
4.3.4.3	<i>Sequence Diagram</i> .....	83



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3.4.4	<i>Class Diagram</i> .....	86
4.3.4.5	Perancangan <i>Database</i> .....	86
4.3.4.6	<i>Interface</i> .....	88
4.4	Spesifikasi Alat .....	91
4.5	Gambar Detail .....	93
4.6	Implementasi .....	98

## BAB V ANALISA

5.1	Analisa Pengumpulan Data .....	99
5.2	Metode <i>Verein Deutsche Ingenieur 2222 (VDI 222)</i> .....	99
5.2.1	Klarifikasi Tugas .....	99
5.2.2	Konsep <i>Design</i> .....	100
5.2.2.1	Mengidentifikasi Pekerjaan .....	100
5.2.2.2	Membuat Daftar Persyaratan .....	101
5.2.2.3	Alternatif Fungsi Bagian .....	101
5.2.2.4	Penentuan Alternatif Fungsi Keseluruhan .	101
5.2.2.5	Kriteria Penilaian .....	102
5.2.2.6	Perancangan Design .....	102
5.2.3	Perancangan Perangkat Lunak Arduino .....	103
5.2.4	Analisa Sistem .....	103
5.2.4.1	Analisa Kebutuhan Sistem .....	104
5.2.4.2	Perancangan Sistem .....	105
5.2.4.3	Perancangan Database .....	105
5.3	Spesifikasi Alat .....	105
5.4	Gambar Detail .....	106
5.5	Implementasi .....	106

## BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan .....	107
6.2	Saran .....	107

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 1.1	Alat Penabur Pakan Ikan Otomatis pada Aquarium ..... 3
Gambar 2.1	Tahapan Perancangan Metode <i>Verein Deutsche Ingenieur</i> (VDI) 2222 ..... 13
Gambar 2.2	Hubungan Penyusunan Konsep ..... 15
Gambar 2.3	<i>Black Box</i> ..... 19
Gambar 2.4	Perbaikan Memperlihatkan Subfungsi-subfungsi ..... 19
Gambar 2.5	Alternatif Variasi Konsep ..... 22
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian ..... 41
Gambar 4.1	Konsep Perancangan ..... 53
Gambar 4.2	Rangkaian Komponen ..... 68
Gambar 4.3	Rancangan Alat ..... 68
Gambar 4.4	Contoh Pemrograman pada Arduino IDE ..... 69
Gambar 4.5	<i>Use Case Diagram</i> Sistem ..... 72
Gambar 4.6	<i>Activity Diagram Login</i> ..... 80
Gambar 4.7	<i>Activity Diagram</i> Cetak Laporan ..... 80
Gambar 4.8	<i>Activity Diagram</i> Melihat Kapasitas Pakan ..... 81
Gambar 4.9	<i>Activity Diagram</i> Melihat Suhu ..... 81
Gambar 4.10	<i>Activity Diagram</i> Melihat Ph Air ..... 82
Gambar 4.11	<i>Activity Diagram</i> Mengelola <i>Password</i> ..... 82
Gambar 4.12	<i>Squence Diagram Login</i> ..... 83
Gambar 4.13	<i>Squence Diagram</i> Mengelola Laporan ..... 83
Gambar 4.14	<i>Squence Diagram</i> Melihat Pakan Ikan ..... 84
Gambar 4.15	<i>Squence Diagram</i> Melihat Suhu Aquarium ..... 84
Gambar 4.16	<i>Squence Diagram</i> Melihat Ph Aquarium ..... 85
Gambar 4.17	<i>Squence Diagram</i> Mengelola <i>Password</i> ..... 85
Gambar 4.18	<i>Class Diagram</i> Sistem Usulan ..... 86
Gambar 4.19	<i>Interface Login</i> ..... 88

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.20	<i>Interface</i> Struktur Menu .....	89
Gambar 4.21	<i>Interface</i> Kapasitas Pakan .....	89
Gambar 4.22	<i>Interface</i> Halaman Suhu .....	90
Gambar 4.23	<i>Interface</i> Halaman Ph.....	90
Gambar 4.24	<i>Interface</i> Halaman Laporan .....	91





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1.1 Posisi Penelitian .....	8
Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan.....	17
Tabel 2.2 Kombinasi Alternatif.....	21
Tabel 2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep .....	22
Tabel 2.4 Simbol <i>Use Case</i> Diagram .....	33
Tabel 2.5 Simbol <i>Class</i> Diagram.....	35
Tabel 2.6 Simbol <i>Activity</i> Diagram .....	37
Tabel 2.7 Simbol <i>Sequence</i> Diagram.....	37
Tabel 4.1 Atribut Parameter Teknik .....	52
Tabel 4.2 Daftar Persyaratan .....	55
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Energi Utama .....	56
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Pengukur Suhu.....	57
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Pengukur Ph .....	58
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Pengukur Jarak .....	59
Tabel 4.7 Alternatif Fungsi <i>Power Supply</i> .....	60
Tabel 4.8 Alternatif Fungsi Koneksi .....	60
Tabel 4.9 Alternatif Fungsi Keseluruhan.....	61
Tabel 4.10 Kriteria Penilaian .....	64
Tabel 4.11 Aspek Teknis .....	65
Tabel 4.12 Aspek Ekonomis .....	65
Tabel 4.13 Tabel <i>Draft</i> Perancangan.....	66
Tabel 4.14 Analisa Kebutuhan Sistem Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	70
Tabel 4.15 Analisa Kebutuhan Sistem Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	71
Tabel 4.16 Analisa Kebutuhan <i>User</i> .....	71
Tabel 4.17 Deskripsi <i>Use Case</i> Diagram.....	72

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.18	Skenario <i>Use Case Login</i> .....	73
Tabel 4.19	Skenario <i>Use Case</i> Cetak Laporan.....	74
Tabel 4.20	Skenario <i>Use Case</i> Melihat Kapasitas Pakan .....	75
Tabel 4.21	Skenario <i>Use Case</i> Melihat Suhu Aquarium .....	76
Tabel 4.22	Skenario <i>Use Case</i> Melihat Ph Aquarium.....	77
Tabel 4.23	Skenario <i>Use Case</i> Mengelola <i>Password</i> .....	78
Tabel 4.24	<i>Login</i> .....	87
Tabel 4.25	Data Suhu .....	87
Tabel 4.26	Data Ph .....	87
Tabel 4.27	Data Pakan Ikan .....	88
Tabel 4.28	Gambar Detail Komponen.....	93
Tabel 4.29	Percobaan Pengukuran Ph Air .....	98

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu bentuk peternakan yang banyak dilakukan oleh masyarakat di Indonesia, baik itu usaha perikanan dalam bentuk kolam maupun untuk hiasan rumah dalam aquarium. Dalam membudidayakan ikan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti pemberian pakan ikan yang secara rutin dan tepat waktu, keadaan suhu dan juga kondisi air tempat budidaya ikan tersebut. Pemberian pakan ikan secara tepat waktu dan rutin menjadi salah satu hal penting yang harus diperhatikan dalam proses pembudidayaan ikan.

Ikan memerlukan nutrisi pangan yang cukup, tidak boleh kurang dan tidak boleh berlebihan. Jika pakan ikan yang diberikan kurang atau tidak mencukupi akan berpengaruh terhadap penurunan dari kualitas ikan karena kekurangan nutrisi, tapi sebaliknya jika pemberian pakan ikan secara berlebihan akan berpengaruh pada kebersihan dari air dan juga akan memberikan kerugian terhadap pemilik. Suhu juga berpengaruh terhadap budidaya ikan, karena jika suhu air tinggi dapat mengakibatkan kadar oksigen dalam air menjadi berkurang dan jika suhu air terlalu rendah akan mengakibatkan nafsu makan, aktivitas serta pertumbuhan ikan ikut menurun (Kusumastuti, 2017).

Perkembangan teknologi dalam berbagai bidang seperti energi, pendidikan bahkan dalam bidang perikanan sudah berkembang secara pesat. Indonesia memiliki *culture* yang kuat bahkan dalam bidang perikanan. Akan tetapi petani ikan memiliki beberapa kendala dalam pengembangan budidaya ikan, salah satunya adalah dalam proses pemberian pakan yang dilakukan secara manual. Pemberian pakan secara manual ini kurang efisien karena dapat menimbulkan kerugian terhadap pihak yang melakukan budidaya ikan. salah satu kerugian yang dapat diakibatkan dari pemberian pakan secara manual adalah kelebihan dalam pemberian pakan yang merupakan suatu pemborosan terhadap biaya pakan. Dan pemberian pakan secara berlebihan ini juga akan berdampak pada kebersihan air yang digunakan dalam budidaya ikan, keadaan air yang menjadi keruh akan



berakibat pada kurangnya ketersediaan oksigen air dan juga akan berpengaruh terhadap keadaan suhu dan ph air.

Sehingga dibutuhkan perangkat otomatis yang dapat digunakan dalam proses pemberian pakan ikan terutama pada aquarium. Perangkat otomatis tersebut dapat dikembangkan untuk menjadikan proses pemberian pakan ikan secara otomatis lebih efisien, salah satunya dengan memanfaatkan akses internet. Pemanfaatan akses internet untuk mengontrol suatu alat merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mempermudah suatu pekerjaan dengan cara menghubungkan suatu alat atau benda dengan internet, atau dikenal dengan istilah *Internet of Things* (IoT). Istilah IoT pertama kali disarankan oleh Kevin ashton pada tahun 1999 dan mulai dikenal melalui Auto-ID Center di MIT. IoT merupakan suatu konsep dimana konektivitas internet dapat digunakan untuk bertukar informasi satu sama lain dengan benda-benda tertentu. Dimana jika benda-benda tersebut telah dihubungkan, maka akan memiliki kemampuan untuk berbagi data, sebagai *remote control* dan sebagainya. Iot mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet (Maulana dan Julianto, 2017).

Berdasarkan Identifikasi IoT di atas, maka perancangan alat ini dapat diimplementasikan dengan melakukan monitorig jarak jauh melalui *website*. *Website* merupakan jaringan dari dokumen-dokumen elektronik atau disebut halaman *web* yang isinya berupa teks, grafis, format suara bahkan format video. Dokumen-dokumen dari *web* terintegrasi dengan *hyperlink* yang memungkinkan *user* untuk mendapatkan informasi dari satu halaman ke halaman lainnya sesuai dengan keinginan pengguna. Informasi tersebut bisa didapatkan oleh pengguna dengan menggunakan *link* tersebut dengan mudah (Peranginangin, 2006 dikutip oleh Muhammad, dkk, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harbi Salim, peneliti merancang suatu alat pemberi pakan ikan otomatis pada aquarium, dimana rancangan alat pemberi pakan ikan otomatis ini dapat memberi pakan ikan secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan. Penelitian ini dilakukan pada usaha penjualan ikan hias yang bernama Fiki Aquarium, Station Betta dan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

NB Aquarium. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan pemilik usaha aquarium terdapat beberapa kendala dalam pemberian pakan ikan, diantaranya saat pemilik usaha berpergian dan harus menutup toko untuk beberapa waktu. Sehingga dari kendala tersebut peneliti sebelumnya merancang suatu alat pemberi pakan ikan otomatis yang dapat memberi pakan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Alat ini mudah untuk dioperasikan saat melakukan *setup*, karena kotak alat tidak perlu di angkat dari atas aquarium (kotak alat menempel diluar aquarium). Jumlah pakan ikan yang keluar juga diatur sesuai dengan kebutuhan ikan yang ada pada aquarium tersebut. Desain dari alat pemberi pakan ikan ini disesuaikan dengan keinginan pemilik usaha berdasarkan pengolahan data yang didapatkan dari wawancara dengan menggunakan metode perancangan *Quality Function Deployment* (QFD). Pada gambar 1.1 dapat dilihat hasil rancangan dari alat yang dibuat oleh Harbi Salim.



Gambar 1.1 Alat Penabur Pakan Ikan Otomatis pada Aquarium  
(Sumber: Nofirza, 2016)

Berdasarkan evaluasi alat yang sudah dirancang sebelumnya, terdapat beberapa kekurangan yang masih bisa dikembangkan lagi. Seperti dalam hal energi, dimana alat pemberi pakan ikan otomatis yang dirancang sebelumnya ini hanya dapat bekerja jika listrik dalam keadaan hidup, akan tetapi alat ini tidak akan bekerja seperti seharusnya jika listrik padam. Maka dibutuhkan catu daya yang dapat menjadi sumber energi pengganti jika terjadi pemadaman listrik,



**Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sehingga jadwal pemberian pakan akan tetap berjalan meskipun terjadi pemadaman listrik. Karena jika pakan ikan tidak diberikan sesuai jadwal, maka ikan akan menjadi kekurangan nutrisi. Jika pemberian pakan dilakukan secara manual sering kali pemilik lupa memberi pakan sesuai jadwal yang seharusnya, sehingga jika pemilik lupa memberi makan, pada jadwal selanjutnya pemilik aquarium akan memberikan pakan yang lebih banyak. Hal ini sebenarnya akan membuat air menjadi lebih cepat keruh karena sisa pakan yang tidak habis akan melebur menjadi buih-buih kotoran pada air.

Alat yang sudah dirancang sebelumnya ini juga tidak dapat melakukan pengukur suhu dan tingkat keasaman dari air aquarium secara otomatis. Sehingga pemilik aquarium harus melakukan pengukuran suhu dan pH secara manual. Suhu normal pada aquarium adalah antara  $27^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $30^{\circ}\text{C}$ . Jika suhu aquarium rendah atau berada di bawah  $27^{\circ}\text{C}$  akan mengakibatkan nafsu makan dari ikan menjadi menurun dan sebaliknya, jika suhu pada aquarium tinggi atau berada di atas  $30^{\circ}\text{C}$  maka kadar oksigen yang terdapat dalam air akan berkurang. Selain suhu, pH air yang biasa digunakan pada aquarium berkisar antara enam sampai dengan delapan. Jika keadaan pH air yang digunakan terlalu asam ataupun terlalu basa akan menjadi racun bagi ikan yang ada pada aquarium dan dapat menyebabkan ikan tersebut mati.

Untuk keadaan pakan yang tersedia dalam wadah penampungan pakan masih harus dipantau secara langsung, karena pada alat sebelumnya tidak ada alarm informasi atau notifikasi yang memberi informasi mengenai kapasitas pakan yang tersedia. Sehingga pengguna aquarium harus melakukan pengecekan langsung untuk melihat kapasitas pakan yang tersedia pada wadah pakan. Sehingga jika pemilik aquarium melakukan perjalanan dan meninggalkan rumah dalam beberapa hari tanpa melakukan pemantauan langsung pada aquarium, pemilik tidak akan tahu apakah pakan pada aquarium masih ada atau sudah habis.

Sehingga dibutuhkan suatu alat yang bisa digunakan untuk memudahkan pekerjaan dari pihak aquarium untuk dapat memantau dan mengontrol aquarium. Dimana pada penelitian ini peneliti akan menambahkan beberapa komponen yang dapat memudahkan pihak aquarium untuk melakukan pemantauan dan



pengontrolan aquarium. Salah satunya adalah dengan menambahkan sebuah catu daya yang dapat menjadi sumber energi cadangan yang menggantikan listrik jika terjadi pemadaman listrik sehingga alat tetap bisa beroperasi sesuai dengan jadwal yang seharusnya. peneliti juga akan menambahkan komponen untuk dapat melakukan pengukuran suhu dan pH aquarium secara *real time*, sehingga pihak aquarium tidak perlu lagi melakukan pengukuran suhu dan pH secara manual. Untuk kapasitas pakan sendiri, peneliti akan menambahkan sebuah komponen yang dapat melakukan pemantauan kapasitas pakan, yang mana jika kapasitas pakan sudah menipis hanya tersisa 10% maka akan ada notifikasi dan alarm informasi yang akan menjadi penanda. Tidak hanya keadaan pakan, tapi keadaan suhu dan pH yang tidak sesuai juga akan diinformasikan oleh alat kepada pihak aquarium melalui notifikasi dari *website*..

Pada wawancara yang peneliti lakukan di beberapa toko aquarium diperoleh hasil bahwa pihak aquarium melakukan penggantian air sekali dalam seminggu atau sekali dalam dua minggu. dimana pemberian pakan juga akan berpengaruh terhadap kejernihan air. Karena jika pakan yang diberikan tidak sesuai atau terlalu banyak, maka sisa pakan yang tidak habis dimakan ikan pada aquarium akan menjadikan air aquarium keruh dan kotor. Jika air keruh dan kotor karena sisa-sisa pakan ikan suhu air pun akan menjadi panas dan kadar oksigen air juga akan berkurang. Hal ini juga mengakibatkan pihak aquarium harus lebih sering melakukan penggantian air aquarium, yang mana jika penggantian air sering dilakukan akan membuat ikan lebih cepat untuk stres dan juga mengakibatkan pemborosan air dan waktu yang dibutuhkan pekerja juga akan semakin banyak. Jika hal ini terus dibiarkan, maka akan berpengaruh terhadap kualitas air yang membuat beban kerja yang diperoleh pekerja semakin tinggi untuk melakukan proses pembersihan dan penggantian serta kegiatan lainnya yang harus dilakukan oleh pekerja.

Untuk melakukan pengembangan alat pemberi pakan ikan otomatis ini digunakan metode *Verein Deutsche Ingenieure (VDI) 2222*. Dimana metode VDI 2222 ini merupakan sebuah pendekatan digunakan untuk mengatasi kekurangan kekurangan atau masalah yang terdapat pada alat sebelumnya.

Metode VDI 2222 merupakan metode perancangan yang sistematis terhadap suatu desain untuk merumuskan dan mengarahkan erbagai macam metode yang semakin berkembang dengan kegiatan riset. Metode VDI 2222 ini memiliki empat tahapan perancangan yaitu menganalisa, membuat konsep, merancang dan penyelesaian. Pada pengembangan alat penabur pakan ikan otomatis ini akan dilakukan analisa kebutuhan sistem, penentuan konsep desain, perancangan alat dan penyelesaian dari alat penabur pakan ikan tersebut (Novirani, dkk, 2017).

Selain perancangan fisik alat, peneliti juga akan merancang sebuah aplikasi antar muka untuk proses *monitoring* ihak pengguna dari jarak jauh dalam bentuk *websit*. *Website* ini berisikan data-data mengenai kapasitas pakan, keadaan suhu, keadaan ph dan juga proses pemberian pakan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Dimana perancangan *website* ini dilakukan dengan menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD).

Informasi-informasi yang berhubungan dengan alat yang ada pada aquarium dihubungkan dengan website dengan bantuan akses internet. Sesuai dengan konsep perancangan ini, yaitu *Internet of Things*. Internet merupakan suatu jaringan yang memiliki jangkauan yang luas, sehingga sangat cocok diaplikasikan dalam perancangan ini, karena alat yang dirancang merupakan alat yang dapat dikontrol dari jarak jauh. Maka dengan dihubungkannya alat tersebut dengan *website* yang sudah terhubung dengan akses internet dapat memberi kemudahan bagi pihak pengguna untuk melakukan pemantauan dan pengontrolan dari jarak jauh.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium dengan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dilengkapi dengan informasi kapasitas pakan, suhu, ph dan *power supply*?
2. Bagaimana merancang sistem antar muka berbasis *website* untuk *memonitoring* alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium?

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium dengan dilengkapi informasi kapasitas pakan, suhu, ph dan *power supply*.
2. Merancang aplikasi antar muka berbasis *website* untuk *memonitoring* informasi-informasi dari alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium dari jarak jauh.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemilik  
Agar pemilik alat dapat mengontrol alat dari jarak jauh. Adanya fitur-fitur yang berisi informasi mengenai alat pada aplikasi memudahkan pemilik untuk bisa memantau keadaan aquarium walaupun sedang berada di tempat lain yang jauh dari alat.
2. Bagi Peneliti  
Penelitian ini merupakan salah satu jalan pembelajaran dalam pengaplikasian ilmu yang sudah diperoleh oleh peneliti ke dalam bentuk nyata. Sehingga dengan ilmu yang di peroleh dalam perkuliahan peneliti dapat membuat rancangan alat pemberi pakan ikan otomatis yang terhubung dengan aplikasi antarmuka berbasis *website*, sehingga memudahkan pemilik aquarium melakukan pengontrolan dari jarak jauh.

### 1.5 Batasan Masalah

Diperlukan suatu ruang lingkup atau suatu batasan masalah yang jelas dalam melakukan suatu penelitian. Hal ini bertujuan supaya pembahasan dalam penelitian lebih jelas dan terarah untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini hanya dapat di akses oleh satu *user*.
2. *Website* hanya dapat menampilkan kapasitas pakan, suhu, ph.
3. Bersifat notifikasi.



4. Pembuatan desain gambar secara detail menggunakan aplikasi *software SketchUp* dalam bentuk 3D.
5. Pembuatan desain gambar rangkaian menggunakan aplikasi *software Fritzing*.
6. Rancangan program dari alat ini disesuaikan dengan aquarium yang dijadikan tempat percobaan alat yang dirancang, yaitu aquarium berukuran panjang 120 cm, lebar 30 cm dan tinggi 60 cm dengan ukuran ikan kisaran 5 cm sebanyak 50 ekor.

### 1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai rancangan aplikasi tatapmuka pemberian pakan ikan secara otomatis ini sudah pernah dilakukan sebelumnya. Posisi penelitian ini ditampilkan agar tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun tampilan posisi penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Novirani (2017)	Alternatif Rancangan Alat Panggang Kue Balok Ramah Lingkungan Menggunakan Liquefied Petroleum Gas (LPG)	Menghasilkan alat panggang kue balok bahan bakar gas yang dalam pengoperasiannya praktis, ringan dimensi proporsional, mudah perawatan, aman dan harga dengan menggunakan metode VDI 2222.
Kartika Sari, dkk (2015)	Implementasi Sistem Pakan Ikan Menggunakan <i>Buzzer</i> dan Aplikasi Antarmuka Berbasis Mikrokontroler.	Alat yang dihasilkan dapat menunjukkan sisa pakan yang tersedia pada penampukan pakan dengan menggunakan bantuan sensor ultrasonik yang ditampilkan pada aplikasi antarmuka. Serta dilengkapi dengan sensor <i>buzzer</i> yang dapat memberi peringatan secara <i>real time</i> yang akan memberi peringatan jika pakan ikan yang tersedia sudah menipis tanpa harus dilakukan pengecekan secara langsung.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

Tabel 1.1 Posisi Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil
Muhammad dkk (2016)	Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ikan dan Pengukur ph Air pada Keramba Berbasis Website.	Alat ini dapat memberi informasi pakan yang tersedia pada penampungan dengan bantuan sensor infra merah dan jika pakan sudah melewati sensor infra merah 1 maka akan tampil pemberitahuan pada tampilan <i>website</i> untuk segera menambahkan pakan. Jika ph bersifat terlalu asam atau terlalu tinggi akan tampil pemberitahuan pada tampilan <i>website</i> . pemberitahuan yang tampil pada <i>website</i> . Alat ini dapat dikontrol untuk pemberian pakan dan kapasitas pakan yang akan diberikan dari jarak jauh.
Nofirza, dkk(2016)	Perancangan Alat Penabur Pakan Ikan pada Aquarium Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO	Alat yang dirancang dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis sesuai dengan waktu dan jumlah pakan yang ditentukan.
Putri (201)	Pengembangan Alat Penabur Pakan Ikan Otomatis pada Aquarium Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT).	Alat yang dirancang adalah alat penabur pakan ikan yang bekerja secara otomatis, dimana alat ini dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis sebanyak 2 kali dalam sehari. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik yang dapat mengukur kapasitas pakan yang tersedia, suhu air dan juga ph air pada aquarium yang dapat dilihat dari <i>website</i> secara <i>real time</i> .

(Sumber: Pengumpulan Data, 2019)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada tabel 1.1, yang mana pada tabel tersebut dapat dilihat beberapa perancangan yang menyerupai penelitian yang akan dilakukan ini. Pada penelitian pertama dilakukan perancangan pemberi pakan ikan lele otomatis menggunakan aplikasi blynk untuk melakukan pengaturan jadwal untuk keluaran pakan dan juga dibantu dengan sensor ultrasonik untuk membaca kapasitas pakan yang tersisa yang nantinya akan ditampilkan pada *smartphone*. Perancangan kedua menggunakan aplikasi antarmuka berbasis mikrokontroler menggunakan arduino dengan membuat sebuah sistem yang dapat memberi pakan secara otomatis, alat ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mengukur kapasitas pakan yang tersedia dan juga dilengkapi dengan *buzzer* yang berfungsi memberikan peringatan jika pakan yang tersedia tinggal sedikit. Penelitian ketiga perancangan pemberian pakan ikan otomatis yang dilengkapi dengan sensor infra merah sebagai pembaca kapasitas akan yang tersedia, sensor ph meter untuk mengetahui kadar keasaman dari air dan juga *buzzer* yang akan memberi peringatan jika pakan sudah mulai menipis dan juga jika keadaan air yang terlalu asam atau terlalu basa.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, dapun uraian dan penjelasan dari isi bab tersebut adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, asumsi masalah, posisi penelitian serta sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai teori- teori yang akan digunakan dalam perancangan alat yang memuat deskripsi, sintesis serta data-data yang dapat digunakan untuk menganalisa permasalahan yang terjadi yang dituangkan dalam beberapa sub bab sesuai dengan keperluan penelitian. Adapun teori-teori yang



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**BAB III**

akan digunakan bersumber dari jurnal, prosiding, buku dan media lainnya yang dapat membantu teoritis dari penelitian ini.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan dalam bentuk skema mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir.

**BAB IV**

**PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini akan diuraikan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian, baik itu rangkaian komponen yang digunakan, langkah-langkah proses yang dilakukan dan teknis pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian sehingga diperoleh suatu hasil yang dapat memecahkan permasalahan tersebut.

**BAB V**

**ANALISA**

Bab ini berisikan tentang penganalisaan terhadap hasil perancangan yang diperoleh yang menjadi arahan untuk memperoleh kesimpulan dan saran.

**BAB VI**

**PENUTUP**

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dari hasil perancangan yang sudah dianalisa dan sesuai dengan tujuan yang kita inginkan serta saran yang dapat dijadikan pedoman untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 *Internet of Things (IOT)*

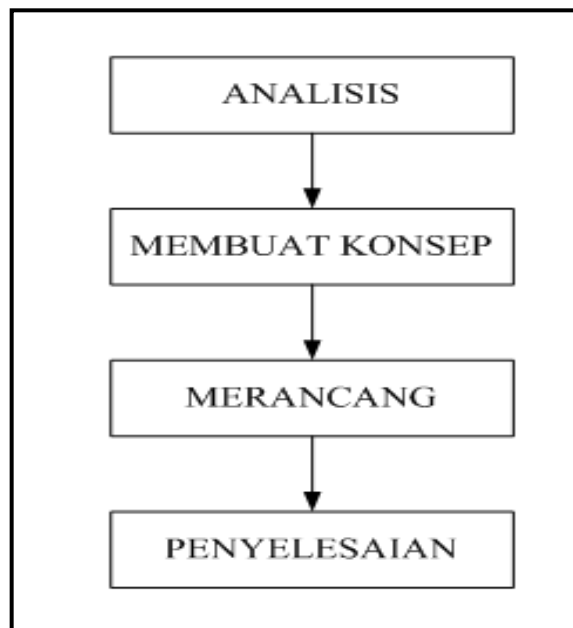
Menurut Burange dan Misalkae, 2015 dikutip oleh Junaidi, 2015 *Internet of Things (IOT)* adalah suatu struktur dimana terdapat dua komponen di dalamnya, yaitu objek dan *user*. Dimana struktur tersebut memiliki kemampuan untuk melakukan pemindahan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi dua arah antara manusia ke manusia, yaitu sumber ke tujuan ataupun interaksi manusia ke komputer.

Penggunaan komputer pada masa yang akan datang akan mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan manusia dalam mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan akses media internet, yang mana hal ini dikenal dengan istilah *Internet of Things (IOT)*. IOT memungkinkan pengguna untuk dapat mengelola dan mengoptimalkan peralatan elektronik dan peralatan listrik dengan menggunakan internet. Hal ini membuktikan bahwa antara komputer dan peralatan elektronik mampu melakukan pertukaran informasi tanpa melalui interaksi manusia. Hal ini akan membuat pengguna internet semakin meningkat dengan berbagai fasilitas dan layanan dari internet (Junaidi, 2015).

### 2.2 *Metode Verein Deutsche Ingenieur 2222 (VDI 222)*

Metode perancangan merupakan suatu proses berfikir sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan hasil maksimal sesuai dengan yang diharapkan atau kebutuhan yang dilakukan dengan kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Metode perancangan yang diterapkan mengacu pada metode tahapan perancangan menurut *Verein Deutsche Ingenieur (VDI) 2222*. VDI 2222 merupakan metode pendekatan sistematis terhadap desain untuk merumuskan dan mengarahkan berbagai macam metode desain yang makin berkembang akibat kegiatan riset. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode *Verein Deutsche Ingenieur*

(VDI) 2222 bisa dilihat pada Gambar 2.1 (Pahl dkk, 2010 dikutip Oleh Falah, dkk, 2015).



Gambar 2.1 Tahapan Perancangan Metode *Verein Deutsche Ingenieure* (VDI) 2222 (Sumber: Novirani, dkk, 2017)

Tahap-tahap perancangan yang dilakukan metode VDI 2222 (Novirani, dkk, 2017):

1. Analisis  
Analisis merupakan tahapan pertama yang digunakan dalam perancangan untuk mengidentifikasi suatu masalah.
2. Membuat Konsep  
Hasil dari tahap analisis merupakan input dari tahap berikutnya, yaitu tahap perancangan konsep produk. Spesifikasi perancangan berisi syarat-syarat teknis yang disusun dari daftar keinginan penggunaan yang dapat diukur.
3. Merancang  
Merancang merupakan tahap menggambarkan wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep merancang. Konstruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan penilaian teknis dan ekonomis.
4. Penyelesaian  
Penyelesaian merupakan tahapan terakhir dari setiap tahapan perancangan. Hasil dari tahap merancang merupakan *inputan* untuk melakukan perancangan.



### 2.3 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan bagian yang integral dari proses pengembangan produk, dan merupakan tahap yang mempunyai hubungan paling erat dengan proses penurunan konsep, seleksi konsep, *benchmark* dengan pesaing (*competitive benchmarking*) dan menetapkan spesifik produk. Tahapan ini sebagai bahan untuk mengumpulkan data mentah dari pelanggan, sebagai basis untuk menentukan spesifikasi produk serta hasil akhir menganalisa hasil dan proses (Ulrich dan Eppinger, 2001).

#### 2.3.1 Spesifikasi *Design* Produk

Spesifikasi produk adalah menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk tentang variabel desain utama dari produk. Spesifikasi produk tidak memberitahukan tim bagaimana memenuhi kebutuhan pelanggan, tetapi menampilkan pernyataan yang tidak mendua mengenai apa yang harus diusahakan oleh tim dalam upaya memenuhi kebutuhan (Ulrich dan Eppinger, 2001).

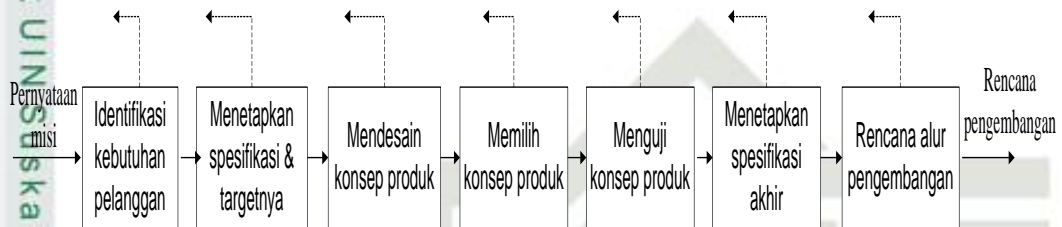
### 2.4 Perancangan Konseptual

Desain konseptual adalah bagian dari proses desain di mana dengan mengidentifikasi masalah penting melalui abstraksi, membangun struktur fungsi, mencari prinsip-prinsip kerja yang tepat dan menggabungkan ini ke dalam kerja sebuah-struktur jalan solusi dasar yang ditetapkan melalui penjabaran prinsip solusi. Desain konseptual menentukan solusi prinsip.

Fase *design* konseptual didahului oleh keputusan. Tujuan dari keputusan ini adalah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berdasarkan daftar persyaratan yang telah disepakati selama tugas klarifikasi (Pahl, dkk, 2007) :

1. Tugas telah diklarifikasi untuk memungkinkan pengembangan solusi dalam bentuk desain?
2. *Design* konseptual benar-benar dibutuhkan, atau solusi yang dikenal mengizinkan kemajuan langsung ke perwujudan dan rinci fase desain?
3. Jika tahap konseptual sangat diperlukan, bagaimana dan sejauh mana seharusnya itu dikembangkan secara sistematis?

Proses penyusunan konsep dimulai dengan serangkaian kebutuhan pelanggan dan spesifikasi target, dan diakhiri dengan terciptanya beberapa konsep produk sebagai pilihan akhir. Hubungan penyusunan konsep dengan kegiatan pengembangan konsep yang lainnya ditunjukkan pada Gambar 2.2 (Ulrich dan Eppinger, 2001).



Gambar 2.2 Hubungan Penyusunan Konsep  
(Sumber: Ulrich dan Eppinger, 2001)

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahap proses perancangan yang telah digambarkan diatas (Ulrich dan Eppinger, 2001).

1. Identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan proses yang dibagi menjadi lima tahapan. Lima tahapan tersebut adalah:
  - a. Mengumpulkan data mentah dari pelanggan.
  - b. Menginterpretasikan data mentah menjadi kebutuhan pelanggan.
  - c. Mengorganisasikan kebutuhan menjadi hierarki, yaitu kebutuhan primer, sekunder dan (jika diperlukan) terier.
  - d. Menetapkan derajat kepentingan relatif setiap kebutuhan
  - e. Menganalisa hasil dan proses.
2. Tahapan spesifikasi merupakan tujuan pengembangan, yang berperan dalam penjelasan produk agar sesuai dengan target kebutuhan pengguna. Kemudian target spesifikasi ini akan diperbaiki tergantung pada batasan konsep produk yang nantinya terpilih.
3. Mendesain konsep-konsep produk merupakan cara pendekatan terstruktur untuk mengurangi kemungkinan kesalahan dalam perencanaan penggambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Memilih konsep produk adalah proses penyempitan serangkaian alternatif konsep yang sedang dipertimbangkan melalui desain perancangan gambar kerja.
5. Menguji konsep produk adalah cara menemukan kriteria kebutuhan melalui desain rancangan pengembangan melalui wawancara kepada pengguna karena pengguna dapat secara langsung mengamati rancangan produk secara detail.
6. Menetapkan spesifikasi akhir merupakan penetapan konsep rancangan terpilih melalui diskusi dengan pengguna. Aspek yang dipertimbangkan dalam aktivitas ini yaitu melalui aspek ekonomis atau biaya produk, selain itu perancang juga menjelaskan mengenai ketahanan produk dalam beroperasi. Hal ini dimaklumi sebagai bahan alternatif pilihan dari spesifikasi untuk menentukan konsep terpilih.
7. Rencana alur pengembangan merupakan *draft* rancangan awal yang berguna sebagai bahan perancangan serta dapat dikatakan sebagai layout rancangan teknis dan ekonomis. *Draft* rancangan awal dapat saja berubah berdasarkan penyelesaian perancangan detail.

#### 2.4.1 Mengidentifikasi Masalah Penting dari Daftar Persyaratan

Klarifikasi tugas dengan bantuan daftar persyaratan akan membantu untuk memusatkan perhatian pada masalah yang terlibat dan akan sangat meningkatkan tingkat informasi tertentu. Berikut tugas ini adalah untuk menganalisis daftar persyaratan sehubungan dengan fungsi yang dibutuhkan dan kendala penting untuk mengkonfirmasi dan menyempurnakan inti dari masalah (Pahl, dkk, 2007).

Hubungan fungsional yang terdapat dalam daftar persyaratan harus dirumuskan secara eksplisit dan diatur dalam urutan kepentingan. Analisis tersebut ditambah dengan abstraksi langkah-demi-langkah. Berikut akan menjelaskan aspek-aspek umum dan masalah penting dari tugas (Pahl, dkk, 2007).

Langkah 1. Menghilangkan preferensi pribadi.

Langkah 2. Menghilangkan persyaratan yang tidak memiliki kaitan langsung pada fungsi dan kendala penting.



- Langkah 3. Transform kuantitatif menjadi data kualitatif dan mengurangi mereka untuk pernyataan penting.
- Langkah 4. Sejauh itu tujuan, menggeneralisasi hasil dari langkah sebelumnya.
- Langkah 5. Merumuskan masalah dalam hal solusi-netral.

Hal yang harus diperhatikan adalah membedakan sebuah persyaratan apakah sebagai tuntutan utama keharusan (*demand*) atau tuntutan sekunder yang dapat disesuaikan keinginan (*wishes*). Untuk itu, berikut ini adalah contoh daftar tuntutan dari produk (Ulrich dan Eppinger, 2001).

Tabel 2.1 Contoh Daftar Tuntutan

Teknik Mesin	Daftar Spesifikasi
Skala ( <i>Demand or Wishes</i> )	Daftar Spesifikasi Tuntutan
D	<b>Dimensi</b> Ukuran tidak terlalu besar
D	Mudah untuk dipindahkan
D	<b>Material</b> Material yang digunakan untuk mesin roll: ringan, kuat dan kokoh terhadap beban
D	Komponen tidak mudah karatan
W	Umur penggunaan yang lama
D	<b>Energi</b> Digerakan dengan tenaga manusia
D	<b>Ergonomis</b> Pengoprasian mudah
D	Ramah lingkungan
D	Nyaman dalam pengoperasian
D	<b>Keselamatan</b> Tidak membahayakan pengguna alat
D	<b>Perawatan</b> Tidak memerlukan perawatan khusus
D	Pergantian atau pemasangan
D	Komponen yang rusak mudah dilakukan
D	<b>Perakitan</b> Jumlah komponen sedikit
W	<b>Biaya</b> Cukup murah

(Sumber : Kurniawan, 2015)

## 2.4.2 Membangun Fungsi Struktur

### 1. Secara Keseluruhan Fungsi

Persyaratan menentukan fungsi yang mewakili hubungan secara keseluruhan dimaksudkan antara input dan output dari pabrik, mesin atau *assembly*. Perumusan masalah diperoleh melalui abstraksi tidak banyak yang sama. Oleh karena itu, setelah inti dari masalah secara keseluruhan telah dirumuskan, selanjutnya adalah untuk menunjukkan fungsi keseluruhan berdasarkan aliran energi, material dan sinyal dapat, dengan penggunaan diagram blok, mengungkapkan hubungan solusi-netral antara masukan dan keluaran (Pahl, dkk, 2007).

### 2. Fungsi A Menjadi Turunan Fungsi Sub Fungsi

Sub fungsi secara sistem teknis dapat dibagi menjadi subsistem dan elemen, sehingga fungsi yang kompleks atau secara keseluruhan dapat dipecah menjadi sub fungsi kompleksitas yang lebih rendah. Kombinasi sub fungsi individu menghasilkan struktur fungsi yang mewakili fungsi secara keseluruhan (Pahl, dkk, 2007).

Tujuan sub fungsi adalah sebagai berikut (Pahl, dkk, 2007):

- Menentukan *subfunctions* yang memfasilitasi dalam pencarian berikutnya untuk solusi.
- Menggabungkan *subfunctions* ini ke dalam struktur fungsi sederhana dan tidak ambigu.

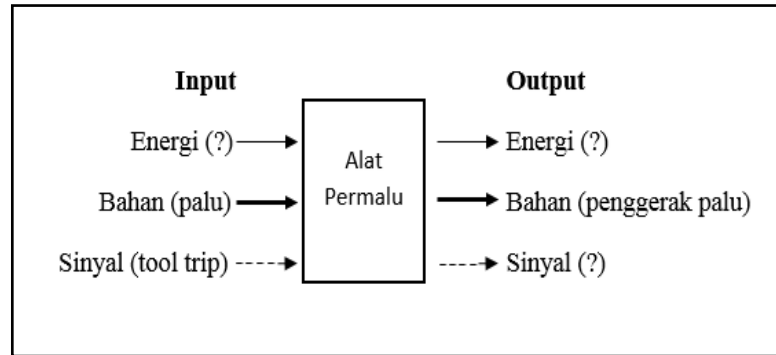
Berikut penjabaran mengenai dekomposisi fungsional, terdapat dua langkah dalam penyelesaiannya yaitu (Ulrich dan Eppinger, 2001):

#### 1. Langkah Pertama Dekomposisi Fungsional

Menjelaskan produk kedalam *black box* bagaimana material, energy, aliran dan lainnya bekerja yang ditunjukan pada Gambar 2.3. Garis menyambung yang tipis menunjukkan perpindahan dan konversi dari energi, garis menyambung tebal menandakan pergerakan bahan dalam sistem, dan garis yang putus-putus menunjukkan aliran dari kendali dan umpan balik sinyal dalam sistem. Kotak hitam menggambarkan keseluruhan fungsi produk.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

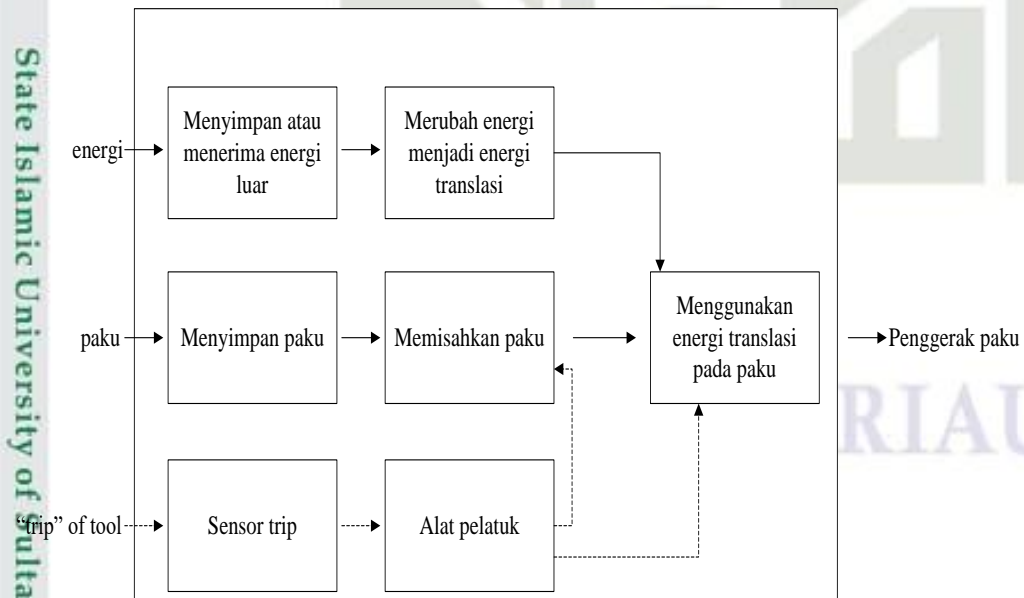
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Black Box  
(Sumber: Ulrich dan Eppinger, 2001)

### 2. Langkah Kedua Subfungsi

Langkah kedua ini memperlihatkan lebih spesifik elemen-elemen yang bekerja dalam produk. Tahapan ini membagi kotak hitam tunggal menjadi subfungsi untuk membuat sebuah gambaran yang lebih spesifik dari apa yang dikerjakan oleh elemen produk untuk menerapkan keseluruhan fungsi produk. Setiap sub fungsi dapat dibagi lebih jauh menjadi subfungsi yang lebih sederhana. Hasil akhir ditunjukkan pada Gambar 2.4, merupakan sebuah diagram fungsi yang berisi subfungsi yang terhubung oleh energi, bahan, dan aliran sinyal.



Gambar 2.4 Perbaikan Memperlihatkan Subfungsi-subfungsi  
(Sumber: Ulrich dan Eppinger, 2001)



### 2.4.3 Menentukan Prinsip Solusi

Prinsip kerja atau prinsip solusi perlu ditemukan untuk berbagai sub fungsi, dan prinsip-prinsip ini akhirnya harus digabungkan menjadi struktur kerja. Konkretisasi struktur kerja akan mengarah pada solusi prinsip. Sebuah prinsip kerja harus mencerminkan efek fisik yang dibutuhkan untuk pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Dalam banyak kasus, bagaimanapun, tidak perlu mencari efek baru fisik, desain bentuk (geometri dan bahan) menjadi suatu masalah. Selain itu, dalam mencari solusi seringkali sulit untuk membuat perbedaan mental yang jelas antara efek fisik dan fitur bentuk desain. Oleh karena itu desainer biasanya mencari prinsip-prinsip yang mencakup proses fisik bersama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja, dan menggabungkan ini menjadi struktur kerja. ide teoritis tentang sifat dan bentuk operator fungsi biasanya disajikan dengan cara diagram atau sketsa *freehand* (Pahl, dkk, 2007).

Perlu ditekankan bahwa langkah kita sekarang membahas dimaksudkan untuk menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi (Pahl, dkk, 2007).

Perlu ditekankan bahwa langkah kita sekarang membahas dimaksudkan untuk menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, dalam rangka untuk memenuhi sub fungsi tertentu, beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi (Pahl, dkk, 2007).

Alat penting lainnya adalah katalog desain, khususnya untuk efek fisik dan prinsip kerja. Ketika solusi perlu ditemukan untuk beberapa sub fungsi, adalah untuk memilih fungsi sebagai mengklasifikasikan kriteria; yaitu, sub fungsi menjadi judul baris dan prinsip-prinsip bekerja dapat dimasukkan dalam kolom (Pahl dkk, 2007).

## 1. Tabel Kombinasi Konsep

Tabel kombinasi konsep menyediakan sebuah cara untuk mempertimbangkan kombinasi solusi secara sistematis. Memilih sebuah kombinasi dari penggalan tidak lantas secara spontan membawa kita pada penyelesaian keseluruhan masalah. Kombinasi dari penggalan biasanya harus dikembangkan dan disaring sebelum timbul suatu penyelesaian yang terintegrasi. Pengembangan ini mungkin atau tidak mungkin akan menghasilkan lebih dari satu penyelesaian, tetapi minimal akan menghasilkan beberapa pemikiran kreatif.

Tabel 2.2 Kombinasi Alternatif

	B1	Alternatif 1	B2	Alternatif 2	B3	Alternatif 3
Kriteria	Mekanisme payung dengan socker		Mekanisme <i>chuck</i> internal		Mekanisme alur <i>slote</i>	
Konstruksi	Merupakan sambungan batang dan pin, sehingga kepresisian pembuatan tidak terlalu tinggi		Hubungan alur spiral dengan roda gigi yang memutar komponen pencekam, beban material > 100 kg		Merupakan sambungan slot dengan pin, tingkat kepresisian pembuatan tinggi	
Mekanisme	Memerlukan pergerakan ulir, menjadi gerak translasi		Dari rotasi menjadi translasi dari putaran spiral		Menggunakan pergerakan ulir menjadi gerak translasi	
Kecepatan	1 putaran / <i>pitch</i>		1 putaran / jarak alur		1 putaran / <i>pitch</i>	
Jangkauan	Maksimal setara sepanjang batang		Sesuai panjang lintasan		Maksimal setara panjang batang	
Ekonomis	Biaya <i>non material</i> dengan biaya manufaktur normal		Biaya <i>non material</i> + <i>gear</i> dengan biaya manufaktur cukup mahal karena rumit		Biaya material dengan biaya manufaktur cukup mahal, karena presisi tinggi	

(Sumber: Komara dan Saepudin, 2014)

## 2.4.4 Menggabungkan Prinsip Solusi

Untuk memenuhi fungsi keseluruhan, maka perlu untuk menghasilkan keseluruhan solusi dengan menggabungkan prinsip kerja menjadi struktur kerja, yaitu, sintesis sistem. Dasar dari kombinasi tersebut adalah struktur fungsi didirikan, yang mencerminkan secara logis dan fisik asosiasi mungkin atau berguna dari sub fungsi (Pahl, dkk, 2007).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

.Dalam skema klasifikasi ini, sub fungsi dan solusi yang tepat (prinsip kerja) dimasukkan ke dalam deretan skema. Dengan sistematis menggabungkan prinsip kerja memenuhi sub fungsi tertentu dengan prinsip kerja untuk sub fungsi lainnya, sehingga diperoleh solusi secara keseluruhan dalam bentuk struktur kerja. Dalam proses ini hanya prinsip kerja yang kompatibel harus dikombinasikan (Pahl, dkk, 2007).

Masalah utama dengan teknik kombinasi adalah memastikan kompatibilitas fisik dan geometrik prinsip-prinsip kerja yang akan digabungkan, yang selanjutnya memastikan kelancaran arus energi, material dan sinyal. Masalah selanjutnya adalah pemilihan secara teknis dan ekonomis kombinasi yang menguntungkan dari bidang besar secara teoritis kemungkinan kombinasi (Pahl, dkk, 2007).

1. Seleksi Konsep

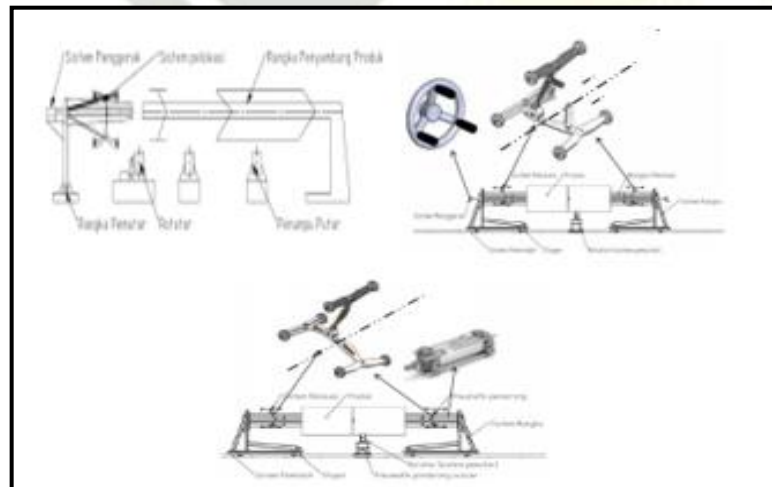
Seleksi konsep merupakan proses menilai konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan dan kriteria lain baik berupa teknis maupun biaya serta membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep, dan memilih satu atau lebih konsep untuk penyelidikan, pengujian, dan pengembangan selanjutnya. Tabel 2.3 menunjukkan alternatif fungsi keseluruhan yang dihubungkan satu sama lainnya dan dinilai hingga menghasilkan 3 alternatif variasi konsep. Sedangkan Gambar 2.4 merupakan gambar hasil contoh variasi konsep (Komara dan Saepudin, 2014).



Tabel 2.3 Pemilihan Seleksi Variasi Konsep

No	Fungsi bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
		ALT 1	ALT 2	ALT 3
1	Sistem penggerak	A1	A2	A3
2	Sistem pelokasi	B1	B2	B3
3	Sistem pemindah	C1	C2	C3
4	Sistem pemutar	D1	D2	D3
5	Sistem rangka	E1	E2	E3
	Alternatif variasi konsep	AVK 1	AVK 2	AVK 3

(Sumber: Komara dan Saepudin, 2014)



Gambar 2.5 Alternatif Variasi Konsep  
(Sumber: Komara dan Saepudin, 2014)

Gambar 2.5 merupakan perwujudan *design* rancangan berdasarkan seleksi konsep beberapa alternatif. *Design* gambar difungsikan sebagai bahan evaluasi rancangan berdasarkan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep dan kebutuhan serta sebagai bahan komunikasi dalam menentukan konsep terpilih.

#### 2.4.5 Evaluasi Kelayakan Teknis dan Ekonomis

Selama fase konseptual mungkin sulit untuk menempatkan angka yang sebenarnya untuk biaya. Hal ini karena umumnya untuk membangun rating Re ekonomi sehubungan dengan biaya produksi. Namun demikian, aspek teknis dan ekonomi dapat diidentifikasi dan dipisahkan secara kualitatif, untuk tingkat yang lebih besar atau lebih kecil. Dalam cara yang sama, klasifikasi berdasarkan kriteria konsumen dan produsen sering terbukti berguna. Karena kriteria konsumen biasanya melibatkan penilaian teknis dan kriteria produsen melibatkan peringkat ekonomi (Pahl, dkk, 2007).

Penentuan berdasarkan evaluasi varian konsep yang sekitar 60% di bawah target artinya tidak layak pengembangan lebih lanjut. Varian dengan penilaian di atas 80% dan profil orang nilai seimbang tanpa individu yang sangat buruk karakteristik umumnya dapat ke tahap desain perwujudan tanpa perbaikan lebih lanjut (Pahl dkk, 2007).

#### 2.5 Perwujudan *Design*

Perwujudan *design* adalah bagian dari proses desain di mana, mulai dari solusi prinsip atau konsep produk teknis, desain yang dikembangkan sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi dan dalam terang informasi lebih lanjut, ke titik di mana desain rinci selanjutnya dapat mengarah langsung ke produksi (Pahl, dkk, 2007).

Selama fase ini, desainer akan merancang mulai dari konsep (bekerja struktur, solusi prinsip), menentukan struktur konstruksi (keseluruhan tata letak) dari sistem teknis sesuai dengan kriteria teknis dan ekonomi. Hasil desain perwujudan dalam spesifikasi bentuk *layout*. Dalam perencanaan hal ini sangat diperlukan untuk menghasilkan beberapa *layout* awal guna mendapatkan informasi lebih lanjut tentang keuntungan dan kerugian dari berbagai varian.

Penyelesaian tahapan perwujudan *design* dilakukan pada fase Tata letak definitif. Tata letak definitif ini menyediakan sarana untuk memeriksa fungsi, kekuatan, kompatibilitas spasial. Dan juga pada tahap ini (di bagian paling

terbaru) bahwa kelayakan finansial proyek harus dinilai. Hanya kemudian harus bekerja mulai pada tahap desain rinci.

## 2.6 Detail Design

Fase ini adalah proses desain di mana susunan, bentuk, dimensi dan sifat semua bagian akhirnya ditetapkan, bahan yang ditentukan, kemungkinan produksi dinilai, biaya diperkirakan, dan semua gambar dan dokumen produksi lainnya yang dihasilkan. Detail hasil fase desain dalam spesifikasi informasi dalam bentuk dokumentasi produksi. Hal yang harus diperhatikan yaitu koreksi, koreksi harus dilakukan selama fase ini dari langkah-langkah sebelumnya secara berulang-ulang, ini merupakan sasaran untuk mengurangi solusi pilihan secara keseluruhan dari konsep-konsep, sehingga akan meningkatkan rakitan dan komponen serta mengurangi biaya (Pahl, dkk, 2007).

## 2.7 Perancangan Produk

Perancangan (*design*) merupakan suatu kegiatan atau rekayasa rancang bangun yang dimulai dari ide-ide inovasi desain, atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi (Prasetyowibowo, 2000 dikutip Oleh Wiraghani dan Prasnowo, 2017).

Pengembangan produk dibagi menjadi enam tahapan (fase) pengembangan produk. Eam fase tersebut adalah (Ulrich dan Eppinger, 2001):

### 1. Fase 0 Perencanaan

Pada fase ini dilakukan kegiatan perencanaan yang sering dirujuk sebagai 'zerofase', yaitu kegiatan pendahuluan yang meliputi persetujuan proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual.

### 2. Fase 1 Pengembangan Konsep

Pada fase ini, kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif-alternatif konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan pada fase-fase berikutnya.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Fase 2 Perancangan Tingkatan Sistem

Fase ini mencakup definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi subsistem-subsistem serta komponen-komponen. Gambaran rakitan akhir untuk sistem produksi didefinisikan dalam fase ini. Output dari fase 2 ini mencakup tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari tiap subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir (assembly).

4. Fase 3 Perancangan Rinci

Dalam fase ini mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material dan toleransi-toleransi dari seluruh komponen unik pada produk dan identifikasi seluruh komponen standar yang dibeli dari pemasok. Rencana proses dinyatakan dan peralatan produksi dirancang untuk tiap komponen yang dibuat dalam sistem produksi. Output dari fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk, spesifikasi komponen-komponen yang dibeli, serta rencana proses untuk pabrikan dan perakitan produk.

5. Fase 4 Pengujian dan Perbaikan

Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk. Prototipe awal (alpha) dibuat menggunakan komponen-komponen dengan bentuk dan jenis material pada produksi sesungguhnya, namun tidak memerlukan proses pabrikan dengan proses yang sama dengan yang dilakukan pada proses pabrikan sesungguhnya. Prototipe alpha diuji untuk menentukan apakah produk akan bekerja sesuai dengan yang direncanakan dan apakah produk memenuhi kebutuhan kepuasan (spesifikasi/kualitas) konsumen utama. Prototipe berikutnya (beta) dibuat dengan komponen-komponen yang dibutuhkan pada produksi namun tidak dirakit dengan menggunakan proses perakitan akhir seperti pada perakitan sesungguhnya. Prototipe beta dievaluasi secara internal dan juga diuji oleh konsumen dengan menggunakannya secara langsung. Sasaran dari prototipe beta adalah untuk menjawab pertanyaan mengenai kinerja dan keandalan dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan perubahan-perubahan secara teknik untuk produk akhir.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Fase 5 Peluncuran Produk

Fase ini dikenal juga sebagai fase produksi awal. Pada fase ini produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari produksi awal ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk-produk yang dihasilkan selama produksi awal, akan disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang timbul. Peralihan dari produksi awal menjadi produksi sesungguhnya berjalan melalui tahap demi tahap. Pada beberapa titik dalam masa peralihan ini, produk diluncurkan dan mulai disediakan untuk didistribusikan.

**2.8 Tahapan Proses dalam Perancangan dan Pengembangan Produk**

Proses merupakan urutan langkah-langkah pengubahan sekumpulan *input* menjadi sekumpulan *output*. Kebanyakan orang-orang terbiasa dengan proses secara fisik, seperti proses memanggang kue dan merakit mobil. Proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan dimana suatu perusahaan berupaya menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Kebanyakan langkah-langkah dan kegiatan tersebut bersifat intelektual dan organisasional daripada bersifat fisik. Beberapa organisasi mendefinisikan dan mengikuti proses pengembangan secara rinci dan tepat, sementara yang lainnya mungkin malahan tidak mampu menggambarkan proses mereka (Ulrich dan Eppinger, 2001).

Suatu proses pengembangan yang terdefinisi dengan baik berguna karena beberapa alasan berikut (Ulrich dan Eppinger, 2001) :

1. Jaminan Kualitas (*quality assurance*)

Proses pengembangan menggolongkan tahap-tahap proyek pengembangan yang dilalui serta melalui butir-butir pemeriksaan. Bila fase-fase dan titik pemeriksaan ini dipilih secara bijaksana, mengikuti proses pengembangan merupakan sebuah cara untuk menjamin kualitas dari produk yang dihasilkan.

## 2. Koordinasi

Proses pengembangan yang diterjemahkan secara berlaku sebagai rencana utama yang mendefinisikan aturan untuk tiap pemain pada tim pengembangan. Rencana ini menginformasikan kepada anggota tim kapan kontribusi mereka dibutuhkan dan dengan siapa mereka harus bertukar informasi dan bahan.

## 3. Perencanaan

Suatu proses pengembangan terdiri dari tolak ukur yang sesuai dengan penyelesaian tiap fase. Penentuan waktu dari tolak ukur mengikuti jadwal keseluruhan proyek pengembangan.

## 4. Manajemen

Suatu proses pengembangan merupakan alat ukur untuk memperkirakan kinerja dari usaha pengembangan yang berlangsung. Dengan membandingkan peristiwa aktual dengan proses yang dilakukan, seorang manajer dapat mengidentifikasi kemungkinan lingkup permasalahan.

## 5. Perbaikan

Pencatat yang cermat terhadap proses pengembangan suatu organisasi sering membantu untuk mengidentifikasi peluang perbaikan.

### 2.9 Aplikasi Berbasis Website

Aplikasi berbasis web ini merupakan salah satu aplikasi yang mudah untuk diakses, karena aplikasi berbasis web ini tidak perlu diinstal di masing-masing klien pengakses aplikasi dan cukup di konfigurasi di server. Klien dapat mengakses aplikasi web ini melalui browser seperti *Internet Explorer*, *Opera*, *Firefox* dan sebagainya. *Executor* dari aplikasi ini dilakukan oleh web server seperti *Apache*, *IIS*, *Xitami* dan lain-lain (Prasetyo, 2008).

### 2.10 Basis Data (Database)

Basis data merupakan himpunan kelompok data yang saling berkaitan. Data tersebut diorganisasikan sedemikian rupa agar tidak terjadi aplikasi yang



tidak perlu sehingga dapat diolah atau dieksplorasi secara cepat dan mudah untuk menghasilkan informasi (Fathansyah, 2015).

Basis data merupakan komponen dalam pembangunan sistem informasi, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi-informasi dalam berbagai bentuk. Basis data merupakan himpunan kelompok data yang saling berkaitan. Data tersebut diorganisasikan sedemikian rupa agar tidak terjadi duplikasi yang tidak perlu, sehingga dapat diolah atau dieksplorasi secara tepat dan mudah untuk menghasilkan informasi (Fathansyah, 2015).

## 2.11 Analisa Sistem

Informasi di dalam suatu organisasi sangatlah penting dan tidak dapat dikembangkan keberadaannya, karena informasi dapat membuat suatu organisasi meraih tujuan dari didirikannya organisasi tersebut. Dengan informasi suatu organisasi dapat menyelesaikan masalah yang dihadapinya dan dengan informasi juga suatu organisasi dapat mengontrol semua aktifitas yang ada di dalamnya (Fathansyah, 2015).

Analisa sistem adalah sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya” (Fathansyah, 2015).

Perancangan sistem didefinisikan oleh Jhon dan Gery Grudnitski “Perancangan sistem adalah berupa penggambaran perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi”. Secara garis besar tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem, dan untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat (Fathansyah, 2015).

## 2.12 Rancang Bangun

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan Rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada agar berjalan sesuai dengan harapan dan kebutuhan dari organisasi (Fathansyah, 2015).

## 2.13 *Object-Oriented Analysis and Design (OOAD)*

Objek adalah sebuah entitas yang memiliki identitas, status dan perilaku. Pada tahapan analisa yang dilakukan dalam suatu sistem informasi, sebuah objek dapat menjelaskan bagaimana seorang pengguna membedakan dengan objek lain melalui identitas dari sebuah objek. *Object Oriented Analysis* (OOA) adalah sebuah teknik model driven yang mengintegrasikan data dan proses kedalam konstruksi yang disebut objek. Model model OOA adalah gambar-gambar yang mengilustrasikan objek-objek sistem dari berbagai macam perspektif, seperti struktur, kelakuan, dan interaksi objek-objek. *Object Oriented Design* (OOD) adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk menentukan solusi perangkat lunak khususnya pada objek yang berkolaborasi, atribut mereka dan metode mereka (Wijaya dan Alianto, 2012).

OOAD adalah metode pengembangan sistem yang lebih menekankan objek dibandingkan dengan data atau proses. Metode OOAD melakukan pendekatan terhadap masalah dari perspektif objek, tidak pada perspektif fungsional seperti pada pemrograman terstruktur. Akhir-akhir ini penggunaan OOAD meningkat dibandingkan dengan penggunaan metode pengembangan software dengan metode tradisional. Hal tersebut untuk memenuhi peningkatan kebutuhan akan pendekatan berorientasi objek pada aplikasi bisnis. Tahap

perancangan dimulai dengan hasil keluaran yang dihasilkan tahapan analisis dan aktivitas yang dilakukan adalah secara perlahan bergeser tekanannya dari domain aplikasi atau persoalan atau masalah menuju ke domain komputasi. Metodologi pengembangan sistem berorientasi objek mempunyai tiga karakteristik utama, yaitu (Wijaya dan Alianto, 2012):

1. *Encapsulation*

*Encapsulation* merupakan dasar untuk pembatasan ruang lingkup program terhadap data yang diproses. Data dan prosedur atau fungsi dikemas bersama-sama dalam suatu objek, sehingga prosedur atau fungsi lain dari luar tidak dapat mengaksesnya.

2. *Inheritance*

*Inheritance* adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari objek akan mewarisi data/atribut dan metode dari induknya langsung. Atribut dan metode dari objek dari objek induk diturunkan kepada anak objek,

3. *Polymorphism*

*Polimorphism* yaitu konsep yang menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda. Kemampuan objek-objek yang berbeda untuk melakukan metode yang pantas dalam merespon *message* yang sama.

## 2.14 *Unified Modelling Language (UML)*

UML (*Unifiefd Modelling Language*) adalah sebuah alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembangan sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk baku, mudah di mengerti serta dilengkapi dengan mekanisme efektif untuk berbagi dan mengkomunikasikan rancangan mereka yang lain (Nugroho, 2005).

UML merupakan suatu standar yang mendefinisikan peranan dan notasi dalam *flow* proses bisnis dan sistem dari suatu *software* secara detail. UML merupakan sebuah metode yang digunakan dalam perancangan sistem informasi



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan menggunakan pendekatan yang berorientasi analisis objek OOAD (*Object-Oriented Analysis and Design*) (Wijaya dan Alianto, 2012).

Tujuan utama perancangan UML adalah sebagai berikut (Nugroho, 2005):

1. Menyediakan bahasa pemodelan Visual yang Ekspresif dan siap pakai untuk mengembangkan dan pertukaran model-model yang berarti
2. Menyediakan mekanisme perluasan dan spesialisasi untuk memperluas konsep inti.
3. Mendukung spesifikasi independen bahasa pemograman dan proses pengembangan tertentu
4. Menyediakan basis formal untuk pemahaman bahasa pemodelan
5. Mendorong pertumbuhan pasar kakas berorientasi objek

UML menyediakan beberapa diagram yang disediakan dalam UML antara lain (Nugroho, 2005):

1. Diagram *Use Case* (*Use Case Diagram*)
2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)
3. Diagram Sekuensial (*Sequence Diagram*)
4. Diagram Kolaborasi (*Collaboration Diagram*)
5. Diagram Kelas (*Class Diagram*)
6. Diagram *Statechart* (*Statechart Diagram*)
7. Diagram Komponen (*Component Diagram*)
8. Diagram *Deployment* (*Deployment Diagram*)

#### **2.14.1 Diagram Use Case (*Use Case Diagram*)**

Diagram *Use Case* menyajikan interaksi antara *Use Case* dan aktor. Dimana, aktor dapat berupa orang, peralatan, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dibangun. *Use Case* menggambarkan fungsionalitas sistem atau persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi sistem dari pandangan pemakai. Tujuan utama pemodelan *Use Case* adalah (Nugroho, 2005):

1. Memutuskan dan mendiskripsikan kebutuhan-kebutuhan fungsional sistem.
2. Memberikan deskripsi jelas dan konsisten dari apa yang seharusnya dilakukan, sehingga model *Use Case* digunakan diseluruh proses

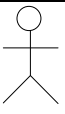
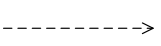
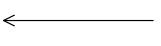
pengembangan untuk komunikasi dan menyediakan basis untuk pemodelan berikutnya yang mengacu sistem harus memberikan fungsionalitas yang dimodelkan para *Use Case*.

3. Menyediakan basis untuk melakukan pengujian sistem yang memverifikasi sistem. Menguji apakah sistem telah memberikan fungsionalitas yang diminta.
4. Menyediakan kemampuan melacak kebutuhan fungsionalitas menjadi kelaskelas dan operasi-operasi actual di sistem. Untuk menyederhanakan perubahan dan ekstensi ke sistem dengan mengubah model *Use Case* dan kemudian melacak *Use Case* yang dipengaruhi ke perancangan dan implementasi sistem.

Syarat penamaan *Use Case* adalah nama didefinisikan sesederhana mungkin dan dapat dipahami, ada dua hal utama pada *Use Case* yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan *Use Case* (Nugroho, 2005).

1. Aktor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan di buat diluar sistem informasi yang akan dibuat sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang tapi aktor belum tentu orang
2. *Use Case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unitunit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

Tabel 2.4 Simbol *Use Case* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>Use Case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).

(Sumber: Nugroho, 2005)

Tabel 2.4 Simbol *Use Case Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
4		<i>Inchule</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>Use Case</i> sumber secara eksplisit.
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>Use Case</i> target memperluas perilaku dari <i>Use Case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

(Sumber: Nugroho, 2005)

Dalam *Use Case* juga dikenal dengan hubungan antar *Use Case* yang merupakan generalisasi antara *use-case* yaitu (Nugroho, 2005):

1. *Include*, yaitu perilaku *use-case* merupakan bagian dari *Use Case* yang lain.
2. *Extend*, yaitu perilaku *use-case* memperluas perilaku *Use Case* yang lain.

## 2.14.2 Class Diagram



*Class* adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut atau properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode atau fungsi). *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*,



pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Elemen-elemen esensi pada diagram kelas adalah sebagai berikut (Nugroho, 2005):

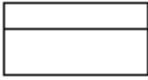

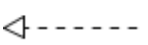
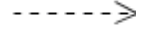

1. Kelas (*Class*) merupakan elemen terpenting di sistem berorientasi objek. Kelas memiliki sejumlah fitur, seseorang dapat memodelkan multipisitas, ketampakan, penenda, polymorphism, dan karekteristik lain.
  - a. Nama, nama harus unik, karena akan menjadi identifier di program.
  - b. Atribut adalah property bernama dikelas yang mendiskripsikan range nilai yang dipunyai instan kelas.
  - c. Operasi adalah layanan yang dapat diminta pada sembarang objek kelas itu untuk mempengaruhi perilaku sistem.
  - d. Tanggung jawab adalah kontrak atau kewajiban kelas
  - e. Lingkup menspesifikasikan apakah fitur (atribut atau operasi) muncul di masing-masing instan dan kelas.
2. Antarmuka (*interfaces*). Koleksi operasi yang menspesifikasikan layanan dari suatu kelas atau komponen. Antarmuka mendiskripikan perilaku tampak secara eksternal dari elemen
3. Kolaborasi. Pendefenisian suatu interaksi dan sekelompok peran dan elemenelemen lain yang bekerja bersama untuk menyediakan suatu perilaku kooperatif yang lebih besar dari penjumlahan seluruh elemen.
4. Hubungan (*relationship*). Kebergantungan, generalisasi, dan asosiasi. Hubungan kelas di diagram kelas beraneka ragam, yaitu:
  - a. Asosiasi
  - b. Generalisasi
  - c. Dependensi

Tabel 2.5 Simbol *Class Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.

(Sumber: Nugroho, 2005)

Tabel 2.5 Simbol *Class Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

(Sumber: Nugroho, 2005)

### 2.14.3 Activity Diagram

*Activity diagram* menggambarkan aliran fungsionalitas sistem yang dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja bisnis (*Business work flow*). Dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran kejadian (*Flow of events*) dalam *Use Case*. Diagram aktivitas berguna untuk sebagai berikut (Nugroho, 2005):

1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis system yang didefinisikan.
2. Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem / user interface dimana setiap aktivitas di anggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
3. Rancangan tampilan dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu di defenisikan kasus ujinya.

Tabel 2.6 Simbol *Activity Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan.
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

(Sumber: Nugroho, 2015)

#### 2.14.4 *Sequence Diagram*

*Sequence* diagram merupakan salah satu diagram *Interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan; *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Objek-objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut. Diagram sekuensial ini digunakan untuk menunjukkan aliran fungsionalitas dalam *Use Case* (Nugroho, 2005).

Tabel 2.7 Simbol *Sequence Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Life Line</i>	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		<i>Mwssage</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

(Sumber: Nugroho, 2005)



## 2.15 PHP

PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan web dapat dibuat dinamis sehingga *maintenance* situs web tersebut menjadi lebih mudah dan efisien. PHP merupakan *software open-source* yang disebar dan dilisensikan secara gratis serta dapat di *download* secara bebas dari situs resmi (Nugroho, 2005).

Variabel PHP digunakan untuk menyimpan data yang nilainya dapat berubah-ubah. Dalam bahasa PHP, variabel dimulai dengan tanda "\$". Aturan penulisan variabel antara lain sebagai berikut (Nugroho, 2005):

1. Hanya ada 3 karakter yang dapat digunakan untuk nama variabel yaitu huruf, angka dan garis bawah.
2. Karakter pertama setelah tanda "\$" harus huruf atau garis bawah.
3. Jika nama variabel lebih dari satu kata. Tidak boleh ada tanda spasi di antara keduanya.

## 2.16 Hyper Text Markup Language (HTML)

Internet pertama kali muncul masih berbasis teks, yang mana *user* yang mengakses masih menggunakan terminal yang tidak bersifat *user friendly*. Akan tetapi dengan perkembangan internet yang semakin maju dan cepat yang didukung dengan *hardware* yang lebih baik, hingga ditemukanlah standar baru yang disebut HTTP dan HTML untuk tampilan internet yang lebih baik (Prasetyo, 2008).

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) yang membuat *user* dapat mengakses halaman web melalui *protocol* TCP/IP jadi lebih mudah. HTML memungkinkan seseorang untuk lebih mudah dalam merancang sebuah web. HTTP dan HTML ini pun kemudian dikenal dengan istilah WWW (*World Wide Web*). WWW bekerja dengan cara menampilkan *file-file* HTML yang berasal dari server web yang ada pada komputer *client* dengan menggunakan program khusus yaitu *browser*. *Browser* pada *client* akan mengirimkan permintaan kepada server web, yang akan

akan dijawab dengan *file-file* yang dikirimkan dalam format HTML. *File-file* yang dikirimkan oleh server web berisi instruksi-instruksi yang akan diterjemahkan oleh *browser* yang pada computer *clien* (*Users*), sehingga isi dari informasi tersebut akan ditampilkan secara visual pada computer pengguna (*users*) (Prasetyo, 2008).

*Hyper Text Markup Language* (HTML) adalah bahasa pemrograman standar yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, yang kemudian dapat diakses untuk menampilkan berbagai informasi didalam sebuah penjelajahan web internet (*browser*). HTML juga dapat digunakan sebagai link antara file-file dalam situs atau dalam computer dengan menggunakan *localhost* atau link yang menghubungkan antar situs didalam dunia internet (Prasetyo, 2008).

## 2.17 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak system operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *Apache* HTTP Server, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMP merupakan singkatan dari X (empat system operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis.

## 2.18 MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasi (*relational database management system*) yang bersifat “terbuka” (*open source*). Terbuka maksudnya adalah MySQL boleh didownload oleh siapa saja. Baik versi kode program aslinya

(*source code program*) maupun versi binernya (*executable program*) dan bisa digunakan secara (*relatif*) gratis baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan seseorang maupun sebagai suatu program aplikasi komputer.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan *Structured Query Language* (SQL) merupakan bahasa yang digunakan dalam pemrograman *databasenya* (Prasetyo, 2008).

## 2.19 CSS

*Cascading Style Sheet* (CSS) adalah salah satu bahasa untuk mengatur tampilan dalam web yang berfungsi memisahkan antara desain dengan *content*. CSS dapat ditulis untuk mendefinisikan ulang tag-tag HTML atau pun dengan menambah atribut *id* dan *class* pada tag HTML.



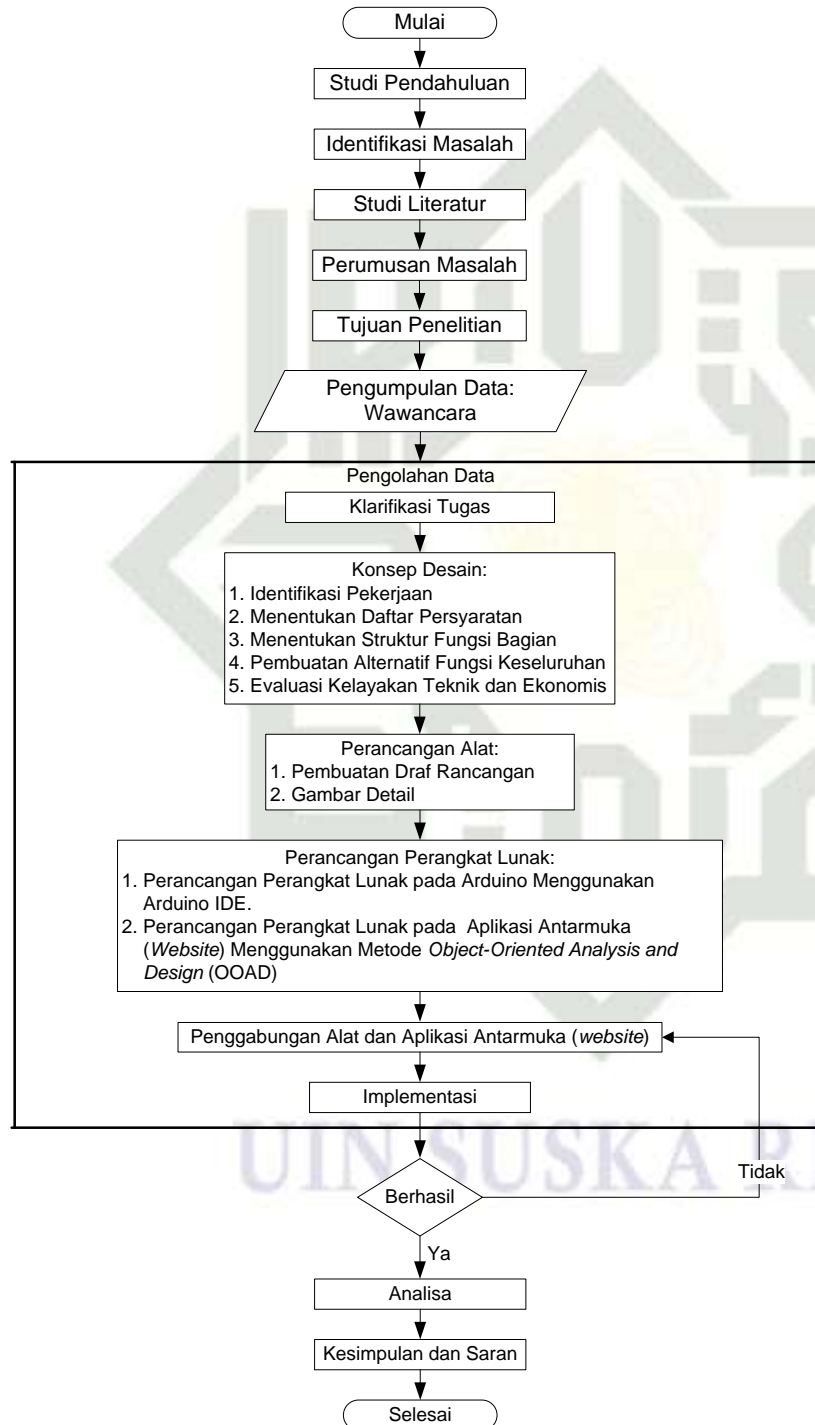


#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menguraikan seluruh kegiatan yang dilaksanakan secara bertahap selama kegiatan penelitian berlangsung.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan memahami alat yang akan dikembangkan pada penelitian ini. Pada studi penelitian ini dilakukan wawancara terhadap pihak yang melakukan perancangan alat yang akan dikembangkan sebelumnya dan juga terhadap pihak Aquarium untuk memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan aquarium dan perawatannya. Dimana wawancara dilakukan dengan 3 toko aquarium yang ada di Panam Pekanbaru, yaitu pihak Fiki Aquarium, Buana Raya Aquatic dan Dr. Aquarium.

Berdasarkan dari studi pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa alat yang sudah dirancang sebelumnya masih memiliki beberapa kekurangan, sehingga masih banyak kegiatan yang harus dilakukan secara manual dan menggunakan alat-alat tambahan lainnya.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukan studi pendahuluan, selanjutnya dilakukan identifikasi masalah. Identifikasi masalah dilakukan dengan mengambil objek fokus pada alat pemberi pakan ikan otomatis yang dirancang oleh Harbi Salim. Dengan dilakukannya identifikasi masalah ini diketahui bahwa alat yang telah dirancang sebelumnya masih memiliki beberapa kekurangan, diantaranya alat tersebut hanya bisa melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis jika listrik (PLN) hidup, akan tetapi tidak akan bekerja disaat listrik padam, karena alat ini tidak memiliki *power supply*. Dan setelah dilakukan wawancara dengan beberapa pihak aquarium ditemukan bahwa masih banyak kegiatan yang dilakukan secara manual, seperti pengukuran suhu pada cuaca tertentu dan juga pengukuran ph yang dilakukan setiap hari atau minimal sekali dua hari. Pihak aquarium juga masih harus melakukan pemantauan pakan yang tersedia pada wadah pakan.

### 3.3 Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai landasan logika untuk menemukan penyelesaian-penyelesaian terhadap masalah secara ilmiah. Studi literatur ini dilakukan sebagai pedoman bagi peneliti agar dapat mencapai keberhasilan pada

penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mempelajari berbagai teori dan konsep yang mendukung pokok penelitian yang akan dilakukan, meliputi perancangan konsep, desain dan perancangan wujud dari penelitian ini disusun dalam tahapan metode pada *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222. Dan juga untuk merancang aplikasi antarmuka berbasis *website* menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD). Studi literatur tersebut diperoleh dengan mencari referensi umum seperti *e-book*, buku, karya ilmiah dan juga dari jurnal-jurnal Nasional ataupun internasional. Sehingga dapat mempermudah peneliti dalam memahami dan mengembangkan teori dari penelitian yang akan dilakukan.

### 3.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari identifikasi masalah yang sudah dilakukan, maka diperoleh pokok permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu dari kegiatan-kegiatan manual yang dilakukan secara manual dan dengan bantuan beberapa alat tambahan. Oleh karena itu, peneliti menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI) 2222 untuk melakukan pengembangan pada alat penabur pakan otomatis pada aquarium dengan menambahkan beberapa komponen yang dapat mengurangi dan memudahkan pekerjaan yang dilakukan oleh pihak aquarium.

### 3.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti dari penelitian ini adalah mengembangkan alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium berbasis *Internet of Things* (IOT) dalam upaya mengurangi pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan secara manual oleh pihak aquarium dan menghemat penggunaan alat bantu lainnya dalam proses yang dilakukan pada pekerjaan manual.

### 3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini merupakan suatu cara untuk pengadaan data yang diperlukan dalam melakukan penelitian. Dimana pada pengumpulan data ini peneliti melakukan wawancara dan observasi langsung ke tempat usaha ikan ias



aquarium untuk mengetahui dan mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pengembangan alat penabur pakan ikan otomatis ini.

### 3.7 Pengolahan Data

Pengembangan alat pemberi pakan ikan otomatis pada penelitian menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer* (VDI) 2222. Pengolahan data yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode VDI 2222 adalah sebagai berikut:

#### 3.7.1 Klarifikasi Tugas

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan untuk ditambahkan pada penelitian ini agar memperoleh hasil yang optimal. Dimana pada penelitian ini dibutuhkan beberapa komponen yang dapat mendukung pengembangan alat dan sistem yang akan dirancang. Dimana pada penelitian ini akan ditambahkan beberapa komponen pada alat yang dapat melakukan pekerjaan-pekerjaan manual yang sebelumnya dilakukan oleh pihak aquarium dan juga sistem yang dapat mengontrol alat dengan jarak jauh atau pada tempat yang berbeda. Beberapa kegiatan yang dapat dilakukan alat tersebut secara otomatis dan nantinya dapat dikontrol melalui *website* adalah sebagai berikut:

1. Alat ini dapat melakukan pengukuran suhu dan pH air secara manual dan nantinya akan ditampilkan pada *website* secara *real time*. Jika suhu dan pH air dalam kondisi tidak normal, maka akan ada notifikasi pemberitahuan dari *website*.
2. Melalui *website* yang dirancang pihak aquarium dapat melihat kapasitas pakan yang tersedia pada wadah pakan dan *website* dapat memberitahu jika pakan yang tersedia tinggal sedikit melalui notifikasi.
3. Alat yang dirancang sebelumnya tidak dapat berfungsi jika listrik padam, karena energi utama yang digunakan pada alat sebelumnya berasal dari listrik PLN, maka pada pengembangan alat ini akan dibuat *power supply* yang menjadi energi pengganti jika listrik padam sehingga alat dapat tetap bekerja seperti biasa.

### 3.7.2 Membuat Konsep Design

Adapun tahapan yang akan dilakukan dalam membuat konsep rancangan pengembangan alat penabur pakan ikan otomatis ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Identifikasi Pekerjaan

Aktivitas yang dilakukan oleh pihak aquarium dalam mengelola aquarium masih terbilang sederhana, karena masih banyak pekerjaan yang dilakukan secara manual. Dimana pada penelitian sebelumnya sudah berhasil dibuat sebuah alat yang dapat memberikan pakan ikan secara otomatis sehingga pihak aquarium tidak perlu melakukan pemberian pakan secara manual lagi.

Akan tetapi, hal itu masih belum cukup membuat pihak aquarium merasa puas karena masih ada beberapa aktivitas-aktivitas pekerjaan yang masih harus dilakukan secara manual, seperti melakukan pengukuran suhu air, pengukuran ph air dan juga pihak aquarium masih harus melakukan pengecekan dan pengontrolan secara langsung terhadap aquarium. Sehingga dengan adanya penelitian ini akan memberi solusi kepada pihak aquarium dengan melakukan pengembangan alat tersebut, dimana alat yang akan dikembangkan ini dapat melakukan pengukuran suhu air, pengukuran ph air secara otomatis dan sensor yang dapat mendeteksi sisa pakan yang tersedia pada wadah pakan. Alat ini juga dilengkapi dengan *website* yang dapat memberi informasi mengenai aquarium kepada pihak aquarium secara *real time* tanpa harus dilakukan pengecekan dan pengukuran secara langsung. Agar alat dapat beroperasi dalam keadaan listrik padam, alat ini akan dilengkapi *power supply* yang dapat menjadi sumber energi cadangan yang berfungsi saat sumber energi utama (PLN) mati.

#### 2. Menentukan Daftar Persyaratan

Daftar persyaratan yang akan dibuat pada pengembangan alat penabur pakan ikan otomatis berbasis IOT ini digunakan untuk menyesuaikan alat dengan kebutuhan yang diperlukan berdasarkan metode VDI 2222, yaitu melalui aspek keinginan (*wishes*) yang bersumber dari pengguna ataupun keharusan (*demand*) yang harus terpenuhi dalam pengembangan alat ini.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Menentukan Struktur Fungsi Bagian

Prinsip kerja perlu dilakukan untuk berbagai sub fungsi, dimana prinsip-prinsip tersebut harus digabungkan menjadi sebuah struktur kerja. Suatu prinsip kerja harus menggambarkan efek fisik yang dibutuhkan dalam pemenuhan fungsi yang diberikan dan juga yang geometris dan material karakteristik. Oleh karena itu seorang desainer biasanya akan mencari prinsip-prinsip yang mencakup pada proses fisik yang sama dengan yang diperlukan geometris dan material karakteristik kerja dan menggabungkannya menjadi sebuah struktur kerja. Dalam menentukan prinsip solusi perlu dilakukan penekanan yang dapat menyebabkan beberapa varian solusi, yaitu, bidang solusi. Bidang solusi dapat dibangun dengan memvariasikan efek fisik dan fitur bentuk desain. Selain itu, untuk memenuhi sub fungsi tertentu akan menimbulkan beberapa efek fisik mungkin terlibat dalam satu atau beberapa operator fungsi.

### 4. Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Untuk memenuhi fungsi keseluruhan, maka perlu dihasilkan keseluruhan solusi dengan menggabungkan prinsip-prinsip kerja menjadi struktur kerja, yaitu sintesis sistem. Dasar dari kombinasi tersebut adalah struktur fungsi yang didirikan yang mencerminkan secara logis dan fisik asosiasi yang mungkin atau berguna dari sub fungsi. Tahapan ini dilakukan guna menjelaskan rangkaian dari susunan variasi konsep melalui alternatif fungsi bagian yang dikombinasikan menjadi variasi konsep keseluruhan berdasarkan spesifikasi elemen dari komponen-komponen serta keunggulan variasi konsep alternative yang sudah di visualisasikan melalui rancangan *design* variasi konsep keseluruhan.

### 5. Evaluasi Kelayakan Teknik dan Ekonomis

Pemilihan variasi konsep berdasarkan dari penilaian aspek teknik ekonomis dalam pengambilan keputusan alternatif terpilih yang akan dikembangkan lebih lanjut dalam fase perancangan produk. pemilihan suatu konsep rancangan optimal didasarkan pada aspek-aspek yang akan menentukan layak atau tidaknya suatu konsep tersebut untuk direalisasikan . pengambilan keputusan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dilakukan dengan menilai dan membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif dari konsep-konsep yang ada melalui aspek teknik yang terdiri dari fungsi utama, pengoperasian, kehandalan, konstruksi, kemudahan dalam perawatan dan aspek ekonomis.

### 3.7.3 Perancangan Design

Tahapan penyelesaian alat ini dilakukan berdasarkan tahapan umum dalam rancangan, diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 1. Pembuatan *Draft* Rancangan

Pembuatan *draft* rancangan awal ini bertujuan untuk menentukan keseluruhan desain tata letak (pengaturan umum dan kompatibilitas special), desain bentuk awal alat (komponen bentuk dan bahan), proses produksi dan memberikan solusi untuk setiap fungsi tambahan. Desain perwujudan akan melibatkan sejumlah besar langkah-langkah korektif dimana analisa dan sintesis akan terus menentukan alternative yang saling melengkapi. Tahapan ini dapat dilakukan melalui pengumpulan informasi dari abhan, proses prodksi, bagian yang berulang dan standar melibatkan banyak upaya. Pendekatan ini harus direncanakan untuk mencocokkan masalah di tangan dan menyadari bahwa modifikasi lbih lanjut yang harus dibuat.

#### 2. Gambar Detail

Tahapan ini dilakukan untuk menyelesaikan desain bentuk dan proses produksi dari alat yang akan dirancang. Dimana tahapan ini akan mencakup tata letak yang diilih dari varian terpilih. Pada tahapan ini akan dibuat daftar dari bagian gambar kerja alat, dimana pada fase penyelesaian ini akan dibuat menggunakan aplikasi *software autoCAD 2016* untuk membuat gambaran kerja dalam bentuk 3D yang akan mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, dimensi ukuran dan keseluruhan komponen yang digunakan pada alat yang akan dirancang. Tahapan ini bertujuan untuk mempermudah pengendalian proses produksi dalam rencana proses perakitan alat.

### 3.7.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan proses untuk menghubungkan antara arduino dengan komponen-komponen perangkat keras lainnya. Dimana komponen-komponen perangkat keras yang sudah dihubungkan diharapkan dapat mengelola informasi-informasi program yang dirancang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Perancangan perangkat lunak ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat lunak arduino dan perancangan perangkat lunak aplikasi antarmuka (*website*). Perancangan perangkat lunak arduino dilakukan melalui pemrograman menggunakan arduino IDE. Untuk perancangan *website* digunakan dengan menggunakan metode *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD).

#### 1. Perancangan Perangkat Lunak pada Arduino

Adapun tahapan perancangan perangkat lunak pada program ini bertujuan untuk menentukan alur program sebelum dimasukkan ke arduino. Pemrograman perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan arduino IDE yang berfungsi untuk menuliskan kode-kode pemrograman.

#### 2. Perancangan Perangkat Lunak pada Aplikasi Antarmuka (*Website*)

Tahapan perancangan antarmuka digunakan untuk masukan data perintah, menampilkan informasi kapasitas pakan yang tersedia, kondisi suhu air aquarium, kadar keasaman (ph) air pada aquarium, dan alarm untuk memberi tanda bahaya atau kondisi yang tidak stabil pada aquarium. Perancangan *website* ini akan dilakukan menggunakan metode pengembangan sistem *Object-Oriented Analysis and Design* (OOAD).

### 3.7.5 Penggabungan Alat dan Aplikasi Antarmuka (*Website*)

Penggabungan antara alat dan aplikasi antar muka ini akan dilakukan menggunakan modul wifi, dimana penggabungan ini bertujuan agar alat yang sudah dirancang dapat mengirim informasi secara *real time* kepada *website*. Dimana pihak aquarium dapat melakukan pengecekan dan pengontrolan melalui *website* tersebut tanpa harus dating langsung ke tempat aquarium.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.8 Implementasi

Tahap implementasi dilakukan untuk memastikan apakah alat yang dirancang telah terhubung dengan aplikasi yang dirancang dan sesuai dengan yang diharapkan. Dimana pada implementasi akan dilakukan percobaan apakah komponen-komponen sensor yang dihubungkan dengan arduino dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Adapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap sensor ultrasonik untuk mengetahui kapasitas pakan yang tersedia dalam wadah pakan yang mana informasi tersebut juga akan muncul pada website. Sensor suhu untuk mengetahui tingkat suhu air pada aquarium dan sensor ph untuk mengetahui kadar keasaman air yang digunakan pada aquarium. Untuk keadaan suhu dan ph aquarium juga akan ditampilkan pada *website* yang dirancang. Untuk pengujian *buzzer* adalah menguji apakah *buzzer* akan berbunyi disaat pakan ikan hanya tersisa 10%, keadaan suhu berada di bawah  $27^{\circ}\text{C}$  atau berada di atas  $30^{\circ}\text{C}$ , tingkat keasaman berada dibawah ph 6 atau di atas ph 8 dan memberitahu jika energi listrik beralih pada energi catu daya. Untuk *website* yang dirancang juga akan diuji apakah informasi yang ada pada *website* sudah sesuai dengan apa yang ada pada arduino.

### 3.9 Analisa

Tahapan ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menganalisa apakah alat yang dirancang oleh peneliti sudah sesuai dengan yang diharapkan, ataupun kekurangan dari alat dan yang harus dikembangkan lagi.

### 3.10 Kesimpulan dan Saran

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari hasil pengolahan data dengan menyimpulkan hasil perancangan dan pengolahan menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer 2222* (VDI 2222) dan juga *website* untuk alat yang dirancang, serta memberi saran yang berguna untuk tindak lanjut penelitian.



## BAB V ANALISA

### 5.1 Analisa Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan wawancara secara langsung ke tempat usaha aquarium, dimana pengamatan dan wawancara ini dilakukan pada Fiki Aquarium, Buana Raya Aquatic dan Dr. Aquarium. Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah kegiatan apa saja yang dilakukan oleh pihak aquarium setiap harinya, data jumlah pakan ikan yang harus diberikan, suhu normal yang digunakan untuk air aquarium dan juga ph normal yang sesuai dengan ikan hias pada aquarium. Dari data yang diperoleh dilakukan analisa terhadap alat yang akan digunakan yang sesuai dengan kebutuhan peneliti. Untuk mengetahui kebutuhan yang sesuai, akan digunakan beberapa pembending untuk memperoleh lat yang lebih cocok dengan tujuan penelitian. Data kebutuhan digunakan untuk mengolah data pada tahap perancangan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222*.

### 5.2 Metode *Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222*

#### 5.2.1 Klarifikasi Tugas

Klarifikasi tugas dilakukan untuk mengetahui kondisi situasi kerja dari alat yang sudah tersistem sebelumnya. Dalam sistem kerja yang terjadi sasaran yang hendak dibidik dari fungsi alat penabur pakan ikan adalah untuk memenuhi kebutuhan aktivitas memberi pakan secara otomatis. Namun secara spesifikasi fungsi dari alat penabur pakan ikan otomatis sebelumnya belum mampu menyederhanakan tugas yang efektif dalam penerapannya pada usaha aquarium. Sehingga dengan dilakukannya klarifikasi tugas ini, peneliti akan melakukan pengembangan alat sehingga dapat bekerja secara otomatis untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan oleh pihak aquarium secara manual.

### 5.2.2 Konsep Design

Alat yang dirancang ini merupakan pengembangan dari alat penabur pakan ikan otomatis pada aquarium yang dirancang oleh Harbi Salim, dimana alat penabur pakan ikan yang sebelumnya ini dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan. Hanya saja, alat ini masih membutuhkan pantauan dari pengguna secara langsung, karena alat ini hanya dapat memberikan pakan secara otomatis. Alat ini juga tidak akan bekerja seperti seharusnya jika terjadi pemadaman listrik, karena alat ini menggunakan energi listrik sebagai energi utama untuk mengoperasikan alat dan tidak memiliki *power supply* yang bisa digunakan jika listrik padam. Sehingga diperlukan beberapa komponen tambahan untuk melengkapi kekurangan alat sebelumnya, agar alat yang dirancang ini dapat mengurangi pekerjaan-pekerjaan dari pihak aquarium yang dilakukan secara manual.

#### 5.2.2.1 Mengidentifikasi Pekerjaan

Mengidentifikasi pekerjaan dilakukan untuk melihat situasi dan kondisi lingkungan kerja pada usaha aquarium serta kegiatan kerja yang dilakukan. Berdasarkan dari pengamatan dan wawancara yang dilakukan langsung oleh peneliti, pihak aquarium melakukan pengukuran suhu dan pH air secara manual, bahkan pihak aquarium juga melakukan pemberian pakan secara manual, dimana pemberian pakan yang dilakukan secara manual ini tidak memiliki takaran yang tetap dan dengan jumlah yang berbeda-beda. Pemberian pakan yang berubah-ubah ini juga mengakibatkan pihak aquarium harus lebih sering melakukan pengontrolan air, karena jika jumlah pakan yang diberikan terlalu banyak sisa pakannya akan menjadi serbuk kotoran pada air yang dapat mengakibatkan kadar oksigen air semakin sedikit dan suhu menjadi lebih panas.

Sehingga peneliti ingin menambahkan beberapa sensor yang dapat melakukan pengukuran suhu dan pH secara otomatis, agar pekerja tidak perlu melakukan pengukuran secara manual, dan pekerja dapat melihat data suhu dan pH air tanpa harus memantau langsung ke aquarium.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 5.2.2.2 Membuat Daftar Persyaratan

Menentukan daftar persyaratan terhadap kebutuhan (*demand*) dan keinginan (*wishes*) dengan melakukan wawancara langsung terhadap pihak aquarium. Dimana pertanyaan yang diajukan untuk kebutuhan dan keinginan alat yang akan dirancang disesuaikan dengan metode VDI 2222. Langkah yang dilakukan ini menghasilkan beberapa kebutuhan dan keinginan yang ada pada tabel 4.2. yang mana untuk dimensi dan material yang digunakan akan disesuaikan dengan alat sebelumnya yang akan dikembangkan. Hanya saja ada beberapa komponen tambahan yang digunakan untuk dapat melakukan pekerjaan-pekerjaan secara otomatis menggantikan pekerjaan yang dilakukan secara manual oleh pihak aquarium. Alat ini juga akan dilengkapi dengan aplikasi antarmuka *website* yang dapat memudahkan pengguna untuk melakukan *monitoring* terhadap aquarium.

#### 5.2.2.3 Strktur Fungsi Bagian

Penentuan fungsi ini harus menggunakan intuisi dari ahli perancangan atau yang ahli dalam pemahaman komponen. Alternatif fungsi bagian ini bertujuan untuk menentukan usulan *part* yang akan digunakan dengan membandingkan 3 *part* sejenis berdasarkan deskripsi kelebihan dan kekurangan yang akan disampaikan kepada ahli. Pemilihan alternatif ini akan menghasilkan satu pilihan *part* yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan peneliti. Dengan perbandingan 3 jenis *part* yang dilakukan ini, diharapkan menemukan usulan *part* terbaik berdasarkan jenis dan fungsi yang dihasilkan.

#### 5.2.2.4 Pembuatan Alternatif Fungsi Keseluruhan

Pembuatan alternative fungsi keseluruhan ini adalah melakukan mengelompokkan atau mengkombinasikan alternatif fungsi bagian menjadi satu alternatif fungsi keseluruhan berdasarkan dari pemilihan sistem kerja dan *part-part*. Tahapan ini dilakukan melalui pendapat dan saran dari para ahli dan peneliti untuk menentukan pilihan yang dibutuhkan dalam perancangan. Pada penentuan fungsi keseluruhan ini akan diperoleh 3 alternatif kombinasi yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, yang nantinya dari 3 alternatif tersebut



akan menghasilkan 1 konsep terpilih. Pemilihan konsep terpilih dilakukan berdasarkan solusi terbaik .

### 5.2.2.5 Evaluasi Kelayakan Teknik dan Ekonomis

Berdasarkan hasil pengolahan data pembobotan terhadap aspek teknis dan aspek ekonomis dari 3 alternatif, diperoleh bahwa alternatif 1 diberikan bobot 3 karena digunakan sebagai acuan untuk menentukan nilai dari alternatif 2 dan 3. Dari hasil penilaian terhadap aspek teknis pada alternatif 2 diperoleh nilai 2,35, dimana nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai perhitungan dari alternatif 1. Hal ini disebabkan karena komponen yang digunakan pada alternatif 2 masih kurang efektif untuk mencapai tujuan fungsi yang dibutuhkan dalam perancangan ini. Akan tetapi alternatif 2 memperoleh nilai 3,1 pada aspek ekonomi, yang mana nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan alternatif 1, hal ini karena komponen-komponen yang digunakan pada alternatif 2 lebih sederhana dibandingkan dengan alternatif 2. Pada alternatif 3 diperoleh nilai sebesar 4,15 pada aspek teknis dan 3,35 pada aspek ekonomis. Maka dari penilaian yang telah dilakukan diperoleh bahwa alternatif yang terpilih untuk digunakan dalam perancangan ini adalah alternatif 3, karena komponen-komponen yang digunakan pada alternatif 3 adalah komponen yang sesuai dengan kebutuhan peneliti dalam perancangan ini. Komponen-komponen yang digunakan adalah komponen yang mudah untuk ditemukan, harga lebih ekonomis juga beberapa sensor yang bersifat *waterproof*, sehingga sangat cocok digunakan dalam perancangan ini.

### 5.2.2.6 Perancangan Design

Berdasarkan dari kebutuhan dari pihak yang akan menggunakan alat dan pengolahan data hasil rancangan kebutuhan dari alat penabur pakan ikan otomatis ini diperoleh bagian beberapa komponen yang akan ditambahkan. Dimana mekanisme dari tahapan proses pada desain konsep terpilih yaitu sumber energi utama yang digunakan adalah listrik yang kemudian akan disalurkan pada rangkaian komponen lainnya. Perancangan alat penabur pakan ikan otomatis ini dilengkapi dengan sensor suhu yang bersifat *waterproof* yang dapat melakukan

pengukuramn suhu secara manual dan *real time*, sehingga pihak aquarium tidak perlu melakukan pengukuran secara manual lagi, begitu juga dengan ph air. Untuk penaburan paka juga dilakukan secara manual sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan malam hari. Alat ini uga dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mengukur berapa banyak sisa pakan ikan yang tersedia pada wadah tempat pakan.

Pada saat melakukan perancangan alat, peneliti mencoba menambahkan kipas yang dapat hidup secara otomatis jika suhu air pada aquarium panas, atau lebih dari 30<sup>0</sup>C, akan tetapi besar tegangan yang dibutuhkan untuk arus pada TEC dan juga kipas cukup besar, sehingga percobaan tersebut gagal dan mengakibatkan arduino rusak. Maka peneliti memutuskan untuk tidak menggunakan kipas dan hanya menggunakan sensor untuk mengukur suhu air saja, karena jika

ingin menggunakan kipas pendingin dan TEC harus menambahkan beberapa komponen tambahan yang bisa menyeimbangkan arus sesuai dengan yang dibutuhkan.

### 5.2.3 Perancangan Perangkat Lunak Arduino

Perancangan perangkat lunak yang dilakukan adalah membuat program atau merancang program kerja yang akan dilakukan oleh alat. Dimana program ini dibuat pada *software* arduino IDE. Pemrograman yang dilakukan pada arduino IDE harus dilakukan sesuai dengan rangkaian yang dihubungkan pada rduino, baik itu posisi pin yang digunakan komponen dan sensor maupun *library* yang digunakan harus sesuai dengan jenis sensor yang digunakan. Jika pemrograman yang dimasukkan pada arduino IDE tidak sesuai dengan rangkaian yang dibuat dapat menyebabkan alat tersebut tidak berjalan dengan yang seharusnya, bahkan dapat menyebabkan komponen rusak.

### 5.2.4 Analisa Sistem

Perancangan sistem ini dilakukan dengan tujuan agar pihak aquarium dapat melakukan proses *monitoring* lebih mudah, bahkan dapat dilakukan dari jarak jauh. Dimana sistem yang akan dirancanga berupa *website* yang dapat menerima data dari alat secara *real time*. Sehingga dilakukan analisa sisteem dari

sistem kerja yang dilakukan sebelumnya. Analisa sistem ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana sistem usulan yang akan dirancang selanjutnya agar pekerjaan yang dilakukan bisa lebih mudah. Sehingga pada perancangan ini peneliti akan merancang sebuah aplikasi antar muka *website* untuk memudahkan pihak aquarium dalam melakukan pemantauan pada aquarium.

Pada *website* yang dirancang tersebut pihak aquarium dapat melihat suhu air aquarium, tingkat ph air aquarium, kapasitas pakan yang tersedia pada wadah pakan dan jadwal pemberian pakan yang sudah dilakukan sesuai dengan jadwal yang sudah diatur. Jika suhu dan ph air pada aquarium tidak sesuai, maka *website* akan mengirim notifikasi kepada pihak aquarium dan tidak hanya untuk suhu dan ph saja, notifikasi ini juga akan masuk jika pakan yang tersisa pada wadah penampungan pakan sudah tersis sedikit. Dengan adanya *website* yang dapat memberi informasi tentang aquarium kepada pihak aquarium, maka pihak aquarium tidak perlu lagi melakukan pemeriksaan secara langsung pada aquarium, tapi pihak aquarium bisa melihat keadaan suhu, ph dan pakan melalui *website* tersebut.

#### 5.2.4.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem ini meliputi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan dalam sistem yang dirancang. Untuk perangkat keras yang dibutuhkan adalah seperti *processor*, *memory* dan *hardisk*. Untuk perangkat lunak sendiri yang dibutuhkan adalah sistem operasi yaitu windows, bahasa pemrograman yang akan digunakan untuk *website* dan juga *arduino*, *webserver* dan *web browser*. Untuk *user* pada *website* hanya dapat dijalankan oleh admin, dimana admin dapat melakukan pemantauan kapasitas pakan, suhu aquarium, ph dan juga waktu pemberian pakan yang akan dilakukan secara otomatis.

#### 5.2.4.2 Perancangan Sistem

Sistem ini akan dirancang menggunakan 4 diagram, yaitu *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class*.

##### 1. *Use Case Diagram*



*Use case* diagram merupakan penjabaran dari segala sesuatu yang dapat dilakukan oleh sistem untuk merespon permintaan *user*. Dimana pada *use case* diagram ini akan dijabarkan kegiatan apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna sistem.

## 2. Activity Diagram

*Activity* diagram ini digunakan untuk menggambarkan rangkaian peristiwa yang terjadi di dalam suatu *use case*.

## 3. Sequence Diagram

*Sequence* Diagram adalah diagram yang menggambarkan intraksi objek pada sistem.

## 4. Class Diagram

*Class* diagram digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan. Dimana pada *class* diagram ini akan terlihat bagaimana hubungan antar *class* pada sistem penabut pakan ikan otomatis yang dirancang.

### 5.2.4.3 Perancangan Database

Perancangan *database* merupakan perancangan basis data yang akan digunakan pada sistem. Perancangan ini bertujuan agar setiap *field* data yang memiliki relasi dapat terhubung pada tabel di dalam *database*, sehingga saat proses pengaksesan data akan terorganisir dengan baik. perancangan *database* ini akan menjabarkan bagaimana dari jenis tampilan *item login*, data suhu, data ph dan data pakan ikan.

### 5.3 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat ini dilakukan untuk menjabarkan semua kegiatan yang dapat dilakukan oleh alat. Dimana kegiatan yang dimaksudkan adalah kegiatan saat alat dan *website* sudah dihubungkan menjadi 1 dan dapat beroperasi seperti yang seharusnya.

#### 5.4 Gambar Detail

Gambar detail ini merupakan penjabaran detail dari bentuk fisik semua komponen yang digunakan dalam perancangan alat yang dikembangkan ini. Dimana tidak hanya bentuk fisik saja yang akan diuraikan tetapi pada tahap ini akan dijelaskan gambar, deskripsi, berapa jumlah yang digunakan serta spesifikasi dari alat tersebut juga akan dijabarkan pada tahap ini.

#### 5.5 Implementasi

Implementasi ini merupakan hasil percobaan dari alat yang sudah dirancang. Dimana pada implementasi ini, peneliti akan menjabarkan hasil dari percobaan-percobaan yang sudah peneliti lakukan. Diantaranya adalah percobaan perbandingan ph air dengan melakukan pengukuran ph terhadap beberapa jenis air yang berbeda, dalam pengukuran ph ini peneliti juga menggunakan sensor ph digital untuk melihat apakah hasil yang diperoleh oleh sensor ph yang digunakan sesuai dengan hasil yang dihitung secara manual menggunakan ph meter digital. Untuk suhu peneliti melakukan pengujian dengan cara melakukan perubahan suhu pada sensor suhu dan melihat perubahan yang terjadi sampai suhu bersifat normal kembali.

Dengan adanya alat ini dapat mengurangi banyak pekerjaan-pekerjaan manual yang seharusnya dilakukan oleh pihak aquarium, sehingga ikan yang ada di dalam aquarium pun tidak akan sering terganggu. Karena jika pekerjaan seperti pengukuran suhu dan pengukuran ph dilakukan secara manual dan terus-menerus dapat mengakibatkan ikan menjadi mudah stres.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, terdapat beberapa poin penting yang ditarik sebagai kesimpulan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang ini merupakan pengembangan dari alat penabur pakan ikan otomatis yang sudah dirancang sebelumnya. Alat yang dirancang ini adalah alat yang dapat melakukan pemberian pakan ikan secara otomatis sebanyak 2 kali sehari, tidak hanya itu alat ini juga dilengkapi dengan sensor yang dapat melakukan pengukuran suhu air ph air secara otomatis dan memberi data secara *real time* kepada pihak aquarium. Energi utama yang digunakan pada alat ini adalah listrik dan dilengkapi dengan *power supply* dari baterai li-ion yang menjadi energi cadangan jika terjadi pemadaman listrik, sehingga alat ini akan tetap bekerja disaat listrik padam.
2. Untuk melakukan proses monitoring yang biasanya dilakukan secara manual, peneliti juga merancang aplikasi antar muka *website* yang terhubung dengan alat penabur pakan ikan otomatis. Dimana dengan adanya *website* ini pihak aquarium dapat melihat langsung suhu air, tingkat keasaman ph air, kapasitas pakan yang tersedia dan juga jadwal pemberian pakan yang dilakukan secara otomatis. Jadi dengan adanya alat ini, pihak aquarium tidak perlu lagi melakukan pengukuran dan pemantauan secara langsung ke aquarium, tetapi cukup melihat keadaan aquarium melalui *website* yang sudah dirancang bahkan dari jarak jauh.

### 6.2 Saran

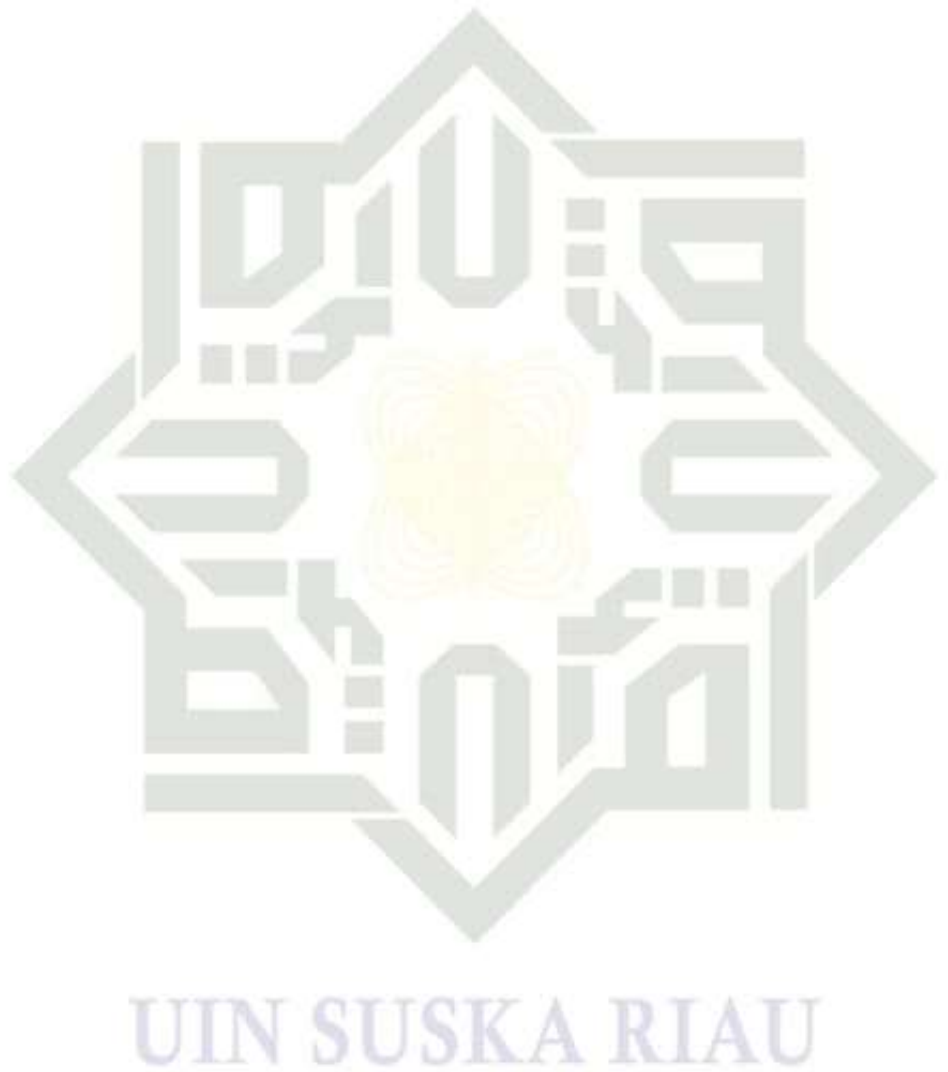
Dalam penulisan penelitian ii, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Pada pengembangan alat penabur pakan ikan otomatis ini masih banyak inovasi-inovasi yang harus dikembangkan lagi, mengingat tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan



waktu penelitian, data-data dan pengetahuan yang peneliti miliki, oleh karena itu sangat dibutuhkan masukan-masukan dan kritikan yang dapat membangun hubungan dengan penerapan ilmu perancangan dan pengembangan produk dalam bidang disiplin ilmu Teknik Industri saat ini.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Falah, C., N., Rispianda., dan Prasetyo, H. 2015. "Rancangan *Combination Dies* untuk Produk *Engine Mounting* T120SS DI PT. Jati Wangi". *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Reka Integra* ISSN: 2338-5081.
- Fathansyah. 2015. "Basic Data Revisi Kedua." Bandung: Informatika Bandung.
- Junaidi, Apri. 2015. "Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* 1 (3): 62–66.
- Komara, A. I., dan Saepudin. 2014. "Aplikasi Metoda Vdi 2222 pada Proses Perancangan *Welding Fixture* untuk Sambungan Cerobong dengan Teknologi CAD/CAE". *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder* Vol. 1, No. 2.
- Kusumastuti, Sri. 2017. "Rancang Bangun Alat Pengkondisi Kolam Budidaya Ikan" 13 (3): 178–82.
- Maulana, Hanhan., dan Julianto, Handri Muhammad. 2017. "Pembangunan System Smartfishing Berbasis Internet of Things (Studi Kasus di Peternakan Ikan Cahaya Ikan Mas, Majalaya)." *Prosiding Seminar Nasional Komputer Dan Informatika (SENASKI)*, 170–74.
- Muhammad, S., Muid, A., dan Triyanto, D. 2016. "Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ikan dan Pengukur pH Air pada Keramba Berbasis Website." *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan* 4 (2): 161–172.
- Novirani, D., Adianto, H dan Januar, R. 2017. "Alternatif Rancangan Alat Panggang Kue Balok Ramah Lingkungan Menggunakan Liquefied Petroleum Gas (LPG)". *Jurnal Rekayasa Hijau* Vol. 1, No.3.
- Notirza dan Salim, Harbi. 2016. "Perancangan Alat Penabur Pakan Ikan pada Aquarium Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO." *Seminar Nasional IENACO*, 500–508.
- Nugroho, Bunafit. 2008. "Aplikasi Pemrograman Dinamis dengan PHP dan MySQL." Yogyakarta.
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., dan Grote, K. H. 2007. "*Engineering Design A Systematic Approach Third Edition*". Berlin: Springer.
- Prasetyo, Eko. 2008. "Pemrograman Web PHP & MySQL untuk Sistem Informasi Perpustakaan." Gresik: Graha Ilmu.

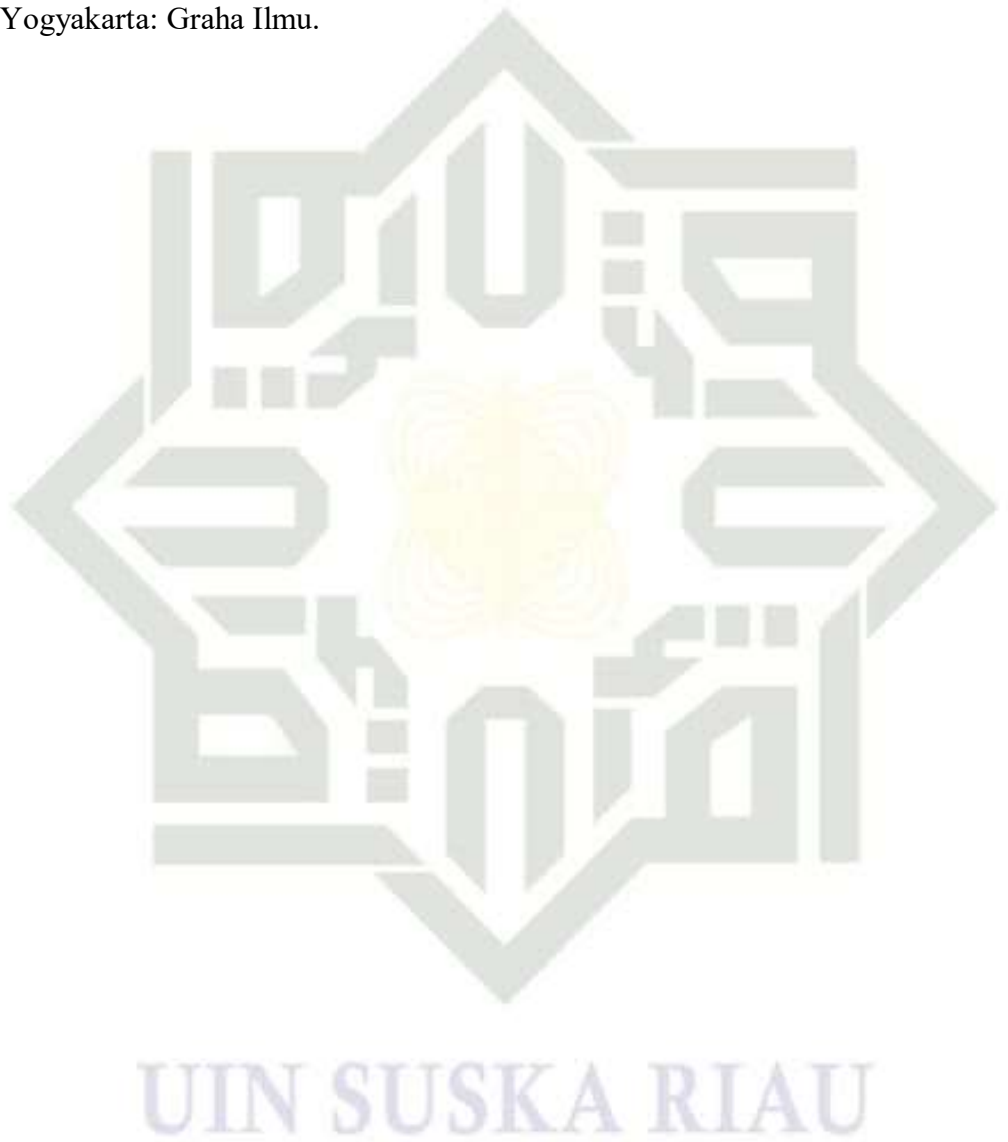
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sari, K., Suhery, C., dan Arman, Y. 2015. "Implementasi Sistem Pakan Ikan Menggunakan Buzzer dan Aplikasi Antarmuka Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan 3* (2): 111–22.

Ulrich, K., T., dan Epingger, D., E. 2001. "Perancangan dan Pengembangan Produk". Jakarta: Salemba Teknik.

Wijaya, Santo F., dan Alianto, Hendra. 2012. "Esensi dan Penerapan ERP dalam Bisnis." Yogyakarta: Graha Ilmu.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis Laporan Tugas Akhir ini bernama Nurfu Adiyah Putri yang biasa dipanggil Ade. Dilahirkan di Padang Balai pada tanggal 1 September 1997. Anak tunggal dari pasangan Emi Yusman dan Esrohani. Penulis memulai pendidikan di SDN 2 Rambah Lanai, MTsN Lubuk Sikaping dan SMAN 2 Lubuk Sikaping.

Pada waktu SMA penulis pernah aktif dalam beberapa organisasi seperti Pramuka dan pernah menjabat sebagai Wakil Ketua/pi, Pernah menjadi Ketua UKS dan juga pernah menjadi salah satu anggota Pasukan Pengibar Bendera Pusaka (PASKIBRAKA) tingkat Kabupaten Pasaman. Penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi melalui jalur masuk SBMPTN dan akhirnya lolos pada pilihan pertama yaitu Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis berharap dengan berakhirnya status mahasiswa di UIN Suska Riau dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi bekal yang bermanfaat di kehidupan yang akan datang. Berikut adalah *social media* penulis yang dapat dihubungi:

E-mail : [nurfuadiyah12@gmail.com](mailto:nurfuadiyah12@gmail.com)

Instagram : adiyahnurfu

Facebook : Nurfu Adiyah Putri